Preis: 2,— DM

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben

von der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT

FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT



NEUE FOLGE · JAHRGANG 4 (Der ganzen Reihe 30. Jahrg.) · HEFT 7 / 1950

INHALT:

HEFT 7
Neue Folge · Jahrgang 4 · Juli 1950
(Der ganzen Reihe 30. Jahrgang)

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Nadelmassen der Fichte und Kiefer, sowie kritische Ei-, Falter- und Kotzahlen der Nonne (*Lymantria monacha* L.).

Von Hellmuth Gäbler, Tharandt.

(Schluß.)

Hubers Untersuchungen an Zweigen und ganzen Bäumen galten vorwiegend der Feststellung der Transpirationsverhältnisse und der Strömungsgeschwindigkeit an verschiedenen Stellen des Baumes, brachten aber auch für unsere Zwecke sehr interessante Ergebnisse, da sie die Beziehungen Stammdurchmesser zu Nadelmasse von einer weiteren Seite beleuchteten. Verfasser hat auf Grund der Huberschen Ergebnisse die Nadelmengen berechnet, die sich aus den Brusthöhendurchmessern ergaben. Wie Tabelle XIII zeigt, liegen diese Werte höher als die tatsächlich gefundenen Nadelmengen. Dies hat zweierlei Gründe. Erstens wurde der Stammdurchmesser mit Rinde gemessen. Das wurde absichtlich getan, da in der Praxis ja der stehende Stamm nur mit Rinde gemessen werden kann und versucht werden sollte, irgendwelche Beziehungen zwischen ungeschältem Stamm und Nadelmasse zu finden. Die hierdurch entstehenden Differenzen sind aber sicher nicht so groß. Dagegen ist weiter folgendes zu bedenken. Die vorliegenden Maße wurden in 1,3 m Stammhöhe gemessen. Es ist aber anzunehmen, daß besonders bei älteren Stämmen, nur ein Teil des in dieser Höhe errechneten Stammquerschnitts noch als Leitfläche in Frage kommt. Wenn wir die gesamte Querschnittsfläche als Leitfläche betrachten, erhalten wir also zu hohe Werte. Es ist dies auch durchaus verständlich, denn die Feststellung des Durchmessers in 1,3 m ist ja rein willkürlich; mißt man den Durchmesser direkt unter dem Kronenansatz, so ist er natürlich kleiner, die durch ihn versorgte Nadelmenge bleibt aber dieselbe. Man kommt in diesem Fall mit der Huberschen Formel der tatsächlich vorhandenen Nadelmenge wesentlich näher. Es wäre also wünschenswert, einmal in größerem Umfang Durchmessermessungen am Kronenansatz vorzunehmen, denn Verfasser war überzeugt, daß mit Hilfe der Huberschen Unterlagen auch für unsere Zwecke Beziehungen zu finden sind. Eine einheitliche für alle Altersklassen geltende Beziehung zwischen den tatsächlich festgestellten Nadelmengen und den auf Grund des Brusthöhendurchmessers errechneten Zahlen konnte Verfasser bei dem vorliegenden Material nicht feststellen. Es war dies aber auch nicht zu erwarten, da anzunehmen ist, daß sich je nach Stärke des Stammes der prozentuale Anteil der Leitfläche ändert. Trotzdem werden in Tabelle XIII sowohl die gefundenen (Durchschnittswerte) als auch die errechneten Nadelgewichte angegeben, um ein Weiterarbeiten auf diesem Gebiete zu erleichtern. Das hier Erörterte gilt für Fichte und Kiefer in gleicher Weise. Trotz verschiedener ungeklärter Fragen gibt der Stammdurchmesser den sichersten Anhaltspunkt für die vorhandene Nadelmenge, und deshalb wurde in Tabelle XIII jeweils die gefundene Nadelmenge der auf Grund der Huberschen Unterlagen errechneten gegenübergestellt und festgestellt, wieviel Prozent die tatsächliche Nadelmenge gegenüber der auf Grund der Brusthöhendurchmesser (in 1,3 m Höhe) errechneten betrug. Dabei ergab sich die interessante Beobachtung, daß bei Bäumen mit 4—8 cm Durchmesser dieses Verhältnis nur wenig zwischen 45 und 48% schwankte. Diese geringen Schwankungen können, da sie keinen kontinuierlichen Abfall zeigten, auf die Verschiedenheit der Unterlagen zurückzuführen sein. Von 9 cm Durchmesser an sank der Prozentsatz von 38 über 32% bei 10 cm Durchmesser auf 26% bei 12 cm ab. Von da an bis zu 30 cm schwankte der Prozentsatz zwischen 26,5 und 30,5, also ohne sich wesentlich zu ändern. Auf Grund der Plenterwaldbäume Burgers scheint bei 40 und 60 cm dieser Prozentsatz erneut beträchtlich (auf 19 und 10%) abzunehmen, doch da weitere Unterlagen über stärkere Bäume fehlen, ist nicht sicher, ob die Verhältnisse im Reinbestande ebenso liegen. Bei einem Baum mit 70 cm Brusthöhendurchmesser stieg dieser Wert überraschenderweise wieder auf 23,4%. Es wird aber angenommen, daß in diesem Fall vielleicht die Krone weitgehend freigestellt worden war und deshalb andere Bedingungen vorlagen.

Obgleich die hier vorliegenden Unterlagen natürlich noch keineswegs ausreichen, um endgültige Schlüsse zu ziehen, so können sie doch in Fällen, in denen eine genauere Feststellung der Nadelmasse nicht möglich ist, natürlich nur in Reinbeständen, zur näherungsweisen Errechnung der Nadelmassen dienen.

Tabelle XIII

Stammdurchmesser in 1,3 m cm	Frischnadel-gewicht kg	tats. errechnetes Nadelgewicht %	errechnetes Nadelgewicht kg*)	Kritische Weibchenzahl pro Stamm Stck.
		Fichte		
4	2	48	4,2	2
5	3	46	6,5	3
6	4,5	48	9,4	4
7	6	47	12,8	6
8	7,5	45	16,7	7
9	8	38	21,2	7,5
10	8,5	32	26,2	8
11	(9,2) **)	—	31,7	8,5
12	10	26	37,7	9
13	(11,7)	—	44,2	11
14	14	27	51,3	13
15	(16,8)	—	58,9	14,5
16	20	29,9	67	18
17	(22,5)	—	75,6	22
18	25	29,5	84,8	23
19	(28,4)	—	94,5	26
20	32	30,6	104,1	29
21	(33)	—	115,4	30
22	34	26,8	126,6	31,5
23	(36,8)	—	138,4	34
24	40	26,5	150,7	37
25	(46,6)	—	163,5	43
26	53	30,5	176,9	49
27	(57)	—	190	52,5
28	60	29,3	205,1	55
30	72	30,5	235,5	66
40	80	19	418,7	73
60	100	10,5	942	92
70	300	23,4	1282	276
		Kiefer		
11,8	6,7	30,5	21,9	4
12	7,2	31,9	22,6	5
15,8	8,8	23,7	37,2	5,5
24,5	13,9	14,8	93,5	9
35	19,6	10,2	192,5	12,5
39,4	17,4	7,1	243,7	11
47,8	37,5	10,5	358,7	24
56,8	80,4	15,9	506,5	51
76,6	85,6	9,3	916,4	55

*) Auf Grund der Huberschen Ergebnisse vom Verf. errechnet
**) errechnet aus dem Verhältnis: errechnete/tatsächlicher Nadelmasse

Es wird in diesem Fall der Stammdurchmesser in 1,30 m Höhe gemessen, nach der Huberschen Formel die zugehörige Nadelmasse errechnet und von dieser Zahl bei den Durchmessern 4—8 cm ca. 45%, bei 10 cm 38% und bei den Durchmessern bis 30 cm ca. 30% der errechneten als tatsächlich vorhandene Nadelmasse angenommen. Als Beispiel sei ein Baum mit 8 cm Stammdurchmesser genommen:

$$L:G = 0{,}3 \quad L = \pi r^2 \quad r = 40 \text{ mm}$$

$$G = \frac{\pi r^2}{0{,}3} \quad G = \frac{5025}{0{,}3} \quad G = 16{,}747 \text{ kg}$$

davon 45% = 7,5 kg

Die Werte über 30 cm Durchmesser müssen allerdings, wie bereits erwähnt, mit Vorbehalt benutzt werden.

Für Kiefer liegen bisher nur wenige Werte vor, bei denen der Stammdurchmesser bekannt ist. Sie sind gleichfalls in Tabelle XIII angeführt. Bei einem Durchmesser von ca. 12 cm betrug das Verhältnis tatsächliches : dem auf Grund des Brusthöhendurchmessers errechneten ähnlich wie bei Fichte nur 30%, aber bereits bei 15,8 cm sank dieser Prozentsatz auf 23,7% und nahm bis 39,4 cm auf 7,1% ab. Bei 47,8 cm und 56,8 cm nahm er auf 10,5% und 15,9% zu, um

bei 76,6 cm wieder auf 9,3% abzusinken. Da diese Kiefernunterlagen nur gering sind, ist ihre Zuverlässigkeit fraglich.

Wesentlich genauere Unterlagen erhält man, wenn man zu diesen Berechnungen den Stammdurchmesser am Kronenansatz verwendet. Bei Fichte ergaben sich die in der Zeitschrift „Forst und Holz" vom Verfasser veröffentlichten Werte. Dagegen lagen bei Kiefer die auf dieser Grundlage errechneten Zahlen zu hoch. Das liegt wohl daran, daß bei älteren Kiefern die inneren Holzteile verkernen, also für die Wasserleitung nicht mehr in Frage kommen. Die auf Grund des Kronenansatzdurchmessers nach der Huberschen Formel errechneten Nadelmassen sind deshalb um 50% zu reduzieren. Die genauen Ergebnisse werden an anderer Stelle veröffentlicht werden. Für die Schätzung der kritischen Zahlen an stehenden Stämmen sind selbstverständlich auch die, wenn auch ungenaueren Ergebnisse nötig, die auf Grund der Durchmesser in 1,30 m Höhe gewonnen wurden.

VI. Nahrungsbedarf der Nonnenraupen

Um aus obigen Nadelmassen kritische Nonnenbefallszahlen errechnen zu können, ist es nötig, daß man die Nahrungsmenge kennt, die eine Raupe im Laufe ihres Lebens verzehrt. Solche Untersuchungen lassen sich am genauesten im Einzelversuch im Laboratorium durchführen, obgleich natürlich berücksichtigt werden muß, daß hierbei keine natürlichen Verhältnisse herrschen. Aus diesem Grunde müssen Laboratiumsversuche durch solche im Freiland ergänzt werden, bei denen allerdings keine so einwandfreie Kontrolle möglich ist, wie im Laboratorium, die aber den Vorteil haben, den natürlichen Einflüssen unterworfen zu sein. Es ergänzen sich demnach unsere Laboratoriumsversuche und Mors' bzw. Wellensteins Freilandbeobachtungen auf das Beste, wie vor allem die nahezu übereinstimmenden kritischen Eizahlen Wellensteins und des Verfassers zeigen. Frydrychewicz hat keine Einzelzuchten durchgeführt, dafür aber die tägliche Nahrungsmenge genau angegeben. Als erster hat Escherich Untersuchungen über den Nahrungsverbrauch der Nonne veröffentlicht. Nach seinen Ergebnissen benötigte eine Nonnenraupe 600—1385 Fichtennadeln zu ihrer Entwicklung. Er nahm an, daß die großen Unterschiede wohl durch die verschiedene Häutungszahl bedingt seien, was weitere Versuche auch größtenteils bestätigten. Ferner hat K. Eckstein über die gleiche Frage gearbeitet und dabei u. a. den Durchschnittsverbrauch pro Raupe und Tag berechnet. Auch verschiedene Feuchtigkeitsgrade spielten hierbei eine Rolle (bei hoher Feuchtigkeit 32,4, bei geringer 28 Nadeln pro Tag). Solche Durchschnittswerte sind aber für unsere Zwecke nicht brauchbar, da die einzelnen Raupenstadien natürlich sehr verschiedene Nahrungsmengen brauchen. Der tägliche Durchschnittsverbrauch der einzelnen Stadien wird von Eckstein zwischen der 2. und 3. Häutung mit 3 bis 4 Nadeln angegeben. Verfasser errechnete aus den von Eckstein angeführten Gesamtfraßmengen eine Durchschnittsnahrungsmenge von 873 Nadeln pro Raupe. Die individuellen Unterschiede schwankten zwischen 436 und 1470 Nadeln. In den bereits anderweitig veröffentlichten Versuchen des Verfassers, die ebenfalls im Laboratorium durchgeführt wurden, schwankte die Nadelmenge, wenn man Nadel an Nadel gelegt denkt, zwischen ca. 8 und 23,65 m. Es entspricht dies einem Durchschnittsverbrauch von 15,5 m oder 1058 Nadeln (im Minimum 539, im Maximum 1577 Nadeln).

1. Nahrungsbedarf der Nonnenraupe an Fichte

Die Tiere, die z. T. aus Eiern gezogen, z. T. als Eiräupchen gefangen wurden, wurden nach der Petrischalenmethode (siehe Eckstein) oder, um ihnen mehr Raum zu geben, in Butterschalen gehalten. Sie wurden täglich kontrolliert und alle 1—2 Tage gefüttert. Es wurde zuvor die mittlere Nadellänge des Futterzweiges festgestellt. Dann wurden die restlos gefressenen und angenagten Nadeln gezählt, die am Zweig noch vorhandenen Nadelstummel und Abbisse gemessen, und so die Länge der gefressenen Teile berechnet. Vergleichsweise wurden bei einem Teil der Versuche auch Wägungen durchgeführt. Die weitere Methodik ist aus der Arbeit des Verfassers (Ztschr. Pflanzenkrh. u. Pflanzenschutz 51, 1941) zu ersehen.

Da im vorliegenden Fall besonderer Wert auf das Gewicht der Nadelmengen der Bäume gelegt wurde, müssen auch hier die Gewichte der gefressenen Nadelmengen angegeben werden. Die Gewichte der von einer Raupe benötigten Fichtennadelmengen schwankten zwischen 3,47 und 8,42 g. Es ergibt dies einen Durchschnitt an Nahrungsbedarf pro Raupe von 5,95 g. Bei Bestimmung dieser Gewichte wurde berücksichtigt, daß die Nadeln vom Fütterungsbeginn bis zur Kontrolle im Durchschnitt 28% ihres Gewichtes verloren. Daß Ecksteins Werte etwas höher lagen, kann darauf beruhen, daß dessen Versuche 1—2 Jahre früher durchgeführt wurden als diejenigen des Verfassers, also zu einer Zeit, zu der die Kalamität noch auf ihrem Höhepunkt stand und die Tiere lebensfähiger waren als später. Wenn dies auch nur eine Vermutung ist, so dürfte es sich doch empfehlen, Fütterungsversuche mit aus verschiedenen Jahren einer Massenvermehrung stammenden Raupen durchzuführen, um diese Frage einmal einwandfrei nachprüfen zu können. So spricht auch Mors im Hinblick auf die Kotproduktion „von der Bedeutung, die dem Gradationsjahr bei der Untersuchung biologischer Abhängigkeiten zufällt".

Es ist aber nicht nur der Gesamtverbrauch einer Raupe wichtig, sondern auch derjenige ihrer verschiedenen Stadien. Alte Fichtennadeln wurden erst vom III. Stadium angenommen und zwar anfangs nur benagt. Die älteren Raupenstadien fressen die Nadeln nicht ganz, sondern beißen Nadelstückchen ab, die als „Abbisse" zu Boden fallen und dem Baum gleichfalls verloren gehen. Sie müssen beim Totalnadelverlust des Baumes berücksichtigt werden, worauf später noch eingegangen werden muß. Nach Mors ist dieser Verschwendungsfraß an Fichte am geringsten gegenüber der Kiefer und Buche. Derselbe hat ferner auf Grund des Kotfalls im Freiland festgestellt, daß die Altraupen L_{IV}—L_{VI} ungefähr 32 mal soviel fressen (ca. 80% des Nahrungsbedarfs) wie die Jungraupen (L_I—L_{III}) und die erwachsenen Raupen des V. bzw. VI. Stadiums 4,5 mal soviel wie die ersten 4 Stadien zusammen. Bei den Versuchen des Verfassers fraß das letzte Raupenstadium meist 3—4 mal mehr Nadeln als die übrigen Stadien zusammen. Nach Mors' Angaben stimmen seine und Wellensteins Freilandversuche mit den Laboratoriumsversuchen Escherichs und Ecksteins in den letzten Stadien gut überein, nicht dagegen im II.—IV. Stadium. Eine gewisse Fehlerquelle bei Freilandversuchen, die auf Grund des produzierten Kotes und dessen Larvenstadien nach der Kotgröße ausgeschieden wurden, liegt darin, daß, wie eine an anderer Stelle veröffentlichte Arbeit des Verfassers zeigte, das Stadium hiernach nicht immer genau bestimmbar ist. Allerdings ist das Fehlerprozent wahrscheinlich so gering, daß es für die Praxis keine Rolle

spielt, sondern höchstens bei exakt wissenschaftlichen Untersuchungen ins Gewicht fällt. Die Unterschiede zwischen seinen und den Escherich'schen und Eckstein schen Versuchen erklärt Mors auch aus evtl. methodischen Mängeln der Erfassung des kleinen Raupenkots im Freiland. Man sieht also auch hier wieder, daß Freiland- und Laboratoriumsversuch sich ergänzen müssen. Die Unterschiede im IV. Stadium erklärt Mors, zweifellos richtig, außerdem mit den verschiedenen Häutungszahlen, welche die Raupen durchlaufen, was auch Verfasser bestätigen konnte. In seinen Versuchen fraßen Raupen, die V Stadien durchliefen, im IV. Stadium mehr als solche, die eine Häutung mehr hatten. Inwieweit es sich dabei, wie Mayer annimmt, um verschieden günstige Lebensbedingungen handelt, soll hier nicht erörtert werden. Jedenfalls hat die Stadienzahl nicht nur auf die Fraßmenge in den einzelnen Raupenstadien sondern auch auf die Gesamtfraßmenge einen Einfluß. Es liegt dies einerseits daran, daß die Raupen mit mehr Entwicklungsstadien durchschnittlich größer werden und außerdem auch länger bis zur Verpuppung benötigen. Nach Eckstein fraßen Raupen des III. Stadiums durchschnittlich 25, des IV. Stadiums 62 Nadeln. Raupen, die sich im V. Stadium verpuppten, benötigten während dieses Stadiums etwa 299, solche mit mehr Häutungen 141 Nadeln. Raupen, die eine weitere Häutung durchliefen, brauchten 624 Nadeln im VI. Stadium, die wenigen, welche sich noch ein 6. Mal häuteten, dagegen 265. Letztere benötigten im VII. Stadium 448 Nadeln. Eigene Versuche ergaben im II. Stadium (im I. ließen sich der Kleinheit der Fraßstellen wegen die Mengen nicht einwandfrei messen) eine Fraßmenge von 5,5—45 Nadeln, im III. von 20—62 Nadeln gegenüber Eckstein, der hierfür 5—69 Nadeln angibt. Im IV. Stadium fanden wir 23—125 (Eckstein 6—102) Nadeln. Im V. und VI. Stadium stellten wir, ebenso wie Eckstein, je nach Häutungszahl, verschieden hohe Fraßzahlen fest.

Wie bereits erwähnt, spielt die Menge der Abbisse eine nicht unerhebliche Rolle. Hierüber stellten Eckstein, Frydrychewicz, Mors, Wellenstein und der Verfasser Untersuchungen an, aber schon Ratzeburg schrieb, daß „die Nonne sehr verschwenderisch frißt und ihre Anwesenheit durch zahlreiche abgebissene Blätter und Nadeln verrät". Eckstein mißt auf Grund seiner Laboratoriumsversuche dem Verschwendungsfraß wenig Bedeutung zu. In den vom Verfasser durchgeführten Laboratoriumsversuchen gingen pro Raupe im Laufe ihres Lebens zwischen 59½ und 83 Nadeln durch Abbisse verloren. Im Mittel wurden 68 Nadeln verschwendet. Wir sehen also, daß, wie Verfasser bereits früher schrieb, der Verlust durch Abbisse nicht unbeträchtlich ist, obgleich er geringer als bei Kiefer ist. Das hat sich auch aus den Freilanderhebungen Wellensteins und Mors' ergeben. Mit ihren Untersuchungen müssen wir uns etwas eingehender beschäftigen. Die zahlreichen Abbisse entstehen dadurch, daß die Altraupen auf dem Holzteil der Äste sitzend die Nadeln dort abbeißen, wohin sie je nach ihrer Länge reichen können, dadurch dürfte sich auch der stärkere Verschwendungsfraß bei Kiefer erklären. Bei den letzten Stadien ist die Abbißmenge gewichtsmäßig am größten. Wellenstein fand vom Stadium III—V einen gleichbleibenden Nadelabbißanteil von 17,8% (bezogen auf lufttrockenes Gewicht von Kot und Abbissen), mit dem Kahlfraß sank dieser Anteil auf 14,4%. Die Abbisse stehen nach Mors, solange genügend Nadeln vorhanden sind, in einem festen Verhältnis zur Kotmenge. Er vermutet ferner einen Einfluß des Gradationsjahres durch Beunruhigung der Raupen wegen zu großer Wohndichte (größere Abbißmenge). Die Abbißmenge während der verschiedenen Stadien kann man aus Mors' Tabelle X entnehmen. Am höchsten waren die Maitriebabbißprozente im III. Stadium mit 46,6%, die Altnadelabbisse dagegen im V./VI. mit 82,0%. Der Gesamtverlust, den ein Baum durchschnittlich durch eine Raupe im Laufe ihres Lebens erlitt, betrug inklusive der Abbißmenge nach den Laboratoriumsversuchen des Verfassers 1128 Nadeln, ein Ergebnis, das mit Escherichs Angaben gut übereinstimmt. Diese Nadelmenge hat ein Gewicht von 6,2 g (ohne Abbisse 5,9 g). Die Abbisse betrugen also ca. 5% des Gesamtnadelverlustes. Sie können aber je nach den Umständen schwanken. In Mors' Untersuchungen sind die Abbisse auf die Kotmenge bezogen und geben dadurch selbstverständlich etwas höhere Werte.

2. Nahrungsbedarf an Kiefer

Bei Kiefer sind dieselben Fragen zu klären wie bei Fichte. Das meiste Theoretische, das bei Fichte erörtert wurde, gilt auch für Kiefer, und es kann deshalb darauf verwiesen werden. Die ersten Angaben über den Nahrungsverbrauch einer Raupe an Kiefer, allerdings des Kiefernspinners, machte Ratzeburg. In späterer Zeit haben dann an derselben Tierart Eckstein und Lebedev und Savenko eingehendere Untersuchungen durchgeführt. Ferner stellte der Verfasser mit der Nonne Laboratoriumsversuche an, über die bereits berichtet wurde. Da sich Mors' und Wellensteins Untersuchungen auf diesem Gebiete vorwiegend auf Fichte beziehen, muß der Verfasser im wesentlichen auf seinen eigenen Versuchen fußen. Methodisch wurde dabei ebenso verfahren wie bei Fichte.

Bei der Zucht der Tiere stellte sich merkwürdigerweise heraus, daß alle weiblichen Raupen 6 Stadien durchliefen, während ein Teil der männlichen 6, ein anderer nur 5 bis zur Puppe benötigte. Woran dies lag, ist nicht bekannt, jedenfalls dürften unter anderen Umständen auch beim Weibchen verschiedene Häutungszahlen vorkommen. Trotzdem wurden für die Weibchen und die verschiedenen Männchen getrennt Nahrungsmengen berechnet. Nach v. Höhnel beträgt die durchschnittliche Länge einer Kiefernnadel 4,48 cm. Der Verfasser stellte bei Schattennadeln einer 96—100jährigen Kiefer 4 cm Nadellängendurchschnitt und bei Sonnennadeln 5,8 cm fest. Ein Gemisch aus Nadeln verschiedener Herkunft ergab einen Durchschnitt von 4,5 cm Länge pro Nadel. Denkt man sich die Nadeln hintereinandergelegt, so hat der durchschnittliche Nadelverbrauch einer Raupe eine Länge von 7,45 m. Berechnet man diese Werte für Weibchen und Männchen getrennt, so finden sich für erstere 9,44 m und für die Männchen (ganz gleich wieviel Stadien sie zu ihrer Entwicklung benötigten) 5,45 m. Der Unterschied ist also ganz beträchtlich und dürfte auch praktisch von nicht geringer Bedeutung sein. Die Unterschiede der von verschiedenen Tieren gefressenen Nadelmassen waren sehr groß. Nur ein Weibchen von 55 Versuchstieren fraß 13,56 m Nadeln, 5% der weiblichen Raupen benötigten über 12 m, 35% über 10 und 11 m, nicht ganz 15% unter 7 m und ein Weibchen begnügte sich mit 5,79 m. Die Fraßmengen der Männchen schwankten zwischen 7,56 m und 3,20 m, über 5 und 6 m wurden von ca. 55% und unter 4 m nur von 15% verbraucht. Wir sehen also, daß sich die Fraßmengen der beiden Geschlechter weitgehend überdecken, die Männchen verzehrten aber durchschnittlich nur 57,8% des weiblichen Bedarfs. Es genügen bei hohem Weibchenanteil also schon wesentlich weniger Raupen zum Erreichen der kritischen Zahl. Für Prognosezwecke läßt sich leider bei jungen Raupen noch nicht der Weibchen-

anteil feststellen, man kann ihn allerdings auf Grund des Standes der Kalamität zu schätzen versuchen. Rechnen wir obige Werte in Nadelzahlen um, so ergibt sich pro Raupe ein Durchschnittsverbrauch von 166 Nadeln, für Weibchen dagegen 210 und für Männchen 121 Nadeln. Der weibliche Nahrungsbedarf schwankte zwischen 128½ und 301⅓ und der männliche zwischen 71 und 160 Nadeln. Bei einer anderen Versuchsreihe, in der die Nadeln gezählt und gewogen wurden, ergab sich als Durchschnittsnahrungsmenge pro Raupe: 156 Nadeln = 7,804 g, Minimalverbrauch: 105 Nadeln = 5,230 g und Maximalverbrauch: 217 Nadeln = 10,842 g. Die Versuchsunterlagen waren hier etwas geringer und die Berücksichtigung des unterschiedlichen Feuchtigkeitsverlustes vom Augenblick der Fütterung bis zur Kontrolle ist nicht ganz leicht und enthält Fehlerquellen, die sich nur schwer ausschalten lassen.

Nun soll aber noch kurz der Nahrungsverbrauch in den einzelnen Stadien berücksichtigt werden. Im wesentlichen steigt auch hier der Bedarf von Stadium zu Stadium und beträgt im letzten oft viermal soviel wie in den übrigen Stadien zusammen, also mehr noch als bei Fichte, in den beiden letzten Stadien ungefähr 5¼ bis über 5½ mal soviel wie in den ersten 3—4 Stadien zusammen. Daraus erklärt sich auch das plötzliche Sichtbarwerden des Fraßschadens, wenn die Raupen ältere Stadien erreichen. Einzelwerte sind aus Tabelle I der früheren Arbeit des Verfassers (Ztschr. Pflanzenschutz 51, 1941) zu ersehen.

Die Menge der Nadelabbisse ist bei Kiefer, wie schon erwähnt, wesentlich größer als bei Fichte. M o r s rechnet nach seinen Erfahrungen mit der dreifachen Menge. Trotzdem ist sie bedeutend geringer als die eigentliche Fraßmenge. Durchschnittlich wurden in den Versuchen des Verfassers pro Raupe 1025 mm Nadelabbisse gemessen, was 22¾ Nadeln entspricht. Da die gefressenen Nadelmengen bei Weibchen und Männchen im Durchschnitt verschieden waren, fand sich ein solcher Unterschied auch bei den Nadelabbissen. Die Weibchen lieferten durchschnittlich 1400 mm oder 31 Nadeln, die Männchen 649 mm oder 14½ Nadeln als Abbisse. Der durch die Weibchen angerichtete Schaden erhöht sich dadurch noch mehr. Bei den Weibchen wurden individuelle Unterschiede im Verschwendungsfraß beobachtet, die zwischen 571½ und 2524½ mm Nadellänge schwankten, bei den Männchen zwischen 293 und 1709 mm, oder 12¾—56 Nadeln bei Weibchen und 6½—38 Nadeln im männlichen Geschlecht. Diese Unterschiede sind wesentlich größer als bei der gefressenen Nadelmenge.

Der aus gefressenen und abgebissenen Nadeln zusammengesetzte Gesamtverlust des Baumes beträgt pro Raupe 8,49 m Länge = 188 Nadeln, darunter nahezu 12% Abbisse (Weibchen 12,86%, Männchen 10,65%). Die Weibchen riefen einen Gesamtverlust von 10,88 m oder 242 Nadeln, die Männchen von 6,09 m oder 135½ Nadeln hervor. Bei den letzteren schwankte der Gesamtverlust zwischen 4,15 m = 92 Nadeln und 8,16 m = 181⅓ Stck., bei den ersteren zwischen 7,33 m = 163 Nadeln und 13,84 m = 307½ Nadeln. In den ersten Fraßjahren, in denen das weibliche Geschlecht meist überwiegt, dürfte der Schaden pro Raupe im Durchschnitt größer sein als hier angenommen.

VII. Kritische Eizahlen der Nonne

Über kritische Eizahlen der Nonne lagen bis vor kurzem keinerlei exakte Unterlagen vor. Zwar hatten die einzelnen Forstverwaltungen Erfahrungszahlen mehr gefühlsmäßig ihren Bekämpfungsmaßnahmen zugrunde gelegt, doch fehlten wissenschaftliche Beobachtungen hierüber. So war es z. B. in S a c h s e n üblich, bereits bei einer Belagstärke von 150 gefundenen Eiern pro Stamm mit der Volleimung zu beginnen. Aber kritische Eizahlen, also Eizahlen, die zur Bedrohung eines bestimmten Bestandes ausreichten, lagen noch nirgends vor. Es war zwar, wie bereits erwähnt, von verschiedenen Seiten (H e s k e, W i e h l, S e d l a c z e k) versucht worden, durch Ansetzen einer bestimmten Raupenzahl oder durch Feststellen des Eibelags kritische Eizahlen zu gewinnen, doch führten alle diese Versuche nicht zum Ziele, da sich dabei weder die Sterblichkeit der Raupen kontrollieren ließ, noch ein Abwandern derselben immer verhindert werden konnte. Nun wurde vor einigen Jahren vom Verfasser auf Grund von Fütterungsversuchen und Nadelmassenwägungen unter Verwertung von Nadelmassenbestimmungen anderer Autoren eine Reihe kritischer Eizahlen berechnet. Allerdings war dabei der Nachteil in Kauf zu nehmen, daß die Fütterungsversuche im Laboratorium durchgeführt wurden, so daß die Frage war, ob vor allem die Abbisse im selben Verhältnis standen wie im Freiland. Dies dürfte aber keine so große Rolle spielen, da sich nach M o r s gezeigt hat, daß sich das Verhältnis zwischen Abbissen und Gesamtnahrungsverbrauch im Laufe einer Kalamität von Jahr zu Jahr sowieso ändern kann (im Zusammenbruchsjahr mehr Abbisse), also die Werte auch im Freiland differieren. Ferner hat sich gezeigt, daß, wie W e l l e n s t e i n betont, die kritischen Eizahlen des Verfassers sich gut mit dessen kritischen Falterzahlen in Übereinstimmung bringen lassen. Das ist natürlich nur möglich, wenn auch die Laboratoriumsergebnisse mit den Verhältnissen im Freiland einigermaßen übereinstimmen. Wir können also mit um so mehr Recht auf Grund der damaligen Ergebnisse und mit Hilfe der in vorliegender Arbeit behandelten inzwischen von verschiedener Seite durchgeführten Nadelmassenbestimmungen die Basis für die kritischen Eizahlen verbreitern. Bevor aber dazu übergegangen werden kann, muß nochmals auf eine Frage eingegangen werden, die Verfasser schon früher an anderer Stelle gestreift hat, um klarzustellen, welche Momente beim Stellen einer Prognose auf Grund kritischer Befallszahlen zu berücksichtigen sind. Es scheint dies um so erwünschter, als seit der letzten Veröffentlichung des Verfassers einige Untersuchungen (von W e l l e n s t e i n, M o r s, S a t t l e r) erschienen sind, die uns weitere Erkenntnisse gebracht haben. Zuvor sei aber noch festgestellt, daß W e l l e n s t e i n als kritische Zahlen diejenigen Schädlingsmengen angibt, die eine 50%-Entnadelung der Bestände verursachen, während H e n z e und der Verfasser die kritischen Zahlen auf eine 80—100%-Entnadelung berechneten. Dem Verfasser leuchten W e l l e n s t e i n s Argumente vollkommen ein, denn es ist natürlich nicht so, daß die Gefahr für die Bäume besonders bei Fichte erst bei einem Kahlfraß besteht, sondern die Fichten schon bei einem mehr oder weniger starken Lichtfraß eingehen, oder wenigstens nachträglich dem Borkenkäfer zum Opfer fallen können. Gibt man die kritischen Zahlen für den Kahlfraß an, so besteht die Gefahr, daß mancher Revierverwalter noch unbesorgt ist zu einer Zeit, zu der eigentlich schon eine beträchtliche Gefahr für den Bestand besteht. Ich halte diese Gefahr aber nicht für so sehr groß, da bei stärkerem Nonnenbefall ja sowieso ein Sachverständiger zugezogen wird. Man muß allerdings klarstens darauf hinweisen, daß eine Bestäubung schon bei der Hälfte der für Kahlfraß kritischen Zahlen durchgeführt werden muß. Es sollen in dieser Arbeit aber, trotz Anerkennung dieser W e l l e n s t e i n schen Be-

denken, die kritischen Zahlen wieder, wie in den früheren Arbeiten des Verfassers, auf Kahlfraß berechnet werden, denn erstens war es bei den übrigen Forstschädlingen bisher üblich, die kritischen Zahlen auf Kahlfraß zu beziehen (siehe Schwerdtfeger) und außerdem müßte man sie sonst für Fichte und Kiefer verschieden angeben, da Kiefer ja einen wesentlich stärkeren Fraß, u. a. sogar einen einmaligen Kahlfraß verträgt, und auch die Widerstandsfähigkeit der Fichte je nach Standort und Witterung verschieden groß ist. Diese auf Kahlfraß berechneten kritischen Zahlen lassen sich ja mühelos je nach Bedarf umrechnen bzw. reduzieren. Daß die in der früheren Arbeit des Verfassers angegebenen Zahlen zumindest für praktische Zwecke ausreichend genau waren, ergibt sich aus der erfreulich guten Übereinstimmung mit Wellensteins aus den empirisch gefundenen kritischen Falterzahlen errechneten Eizahlen. Natürlich fällt im Laufe der Raupenentwicklung ein mehr oder weniger großer Teil der Raupen durch Tod (Krankheit, Parasiten usw.) aus. Die Sterblichkeit nimmt meist im Laufe einer Massenvermehrung zu. Da man die jeweilige Höhe dieses Faktors im voraus nicht erfassen kann, so muß man sich Wellensteins Ansicht anschließen, indem er sagt: „Die Prognose hat immer den ungünstigsten Fall als Maßstab der Gefährdung zu wählen. Es ist erforderlich, die für die ersten Jahre der Massenvermehrung gefundenen kritischen Befallszahlen auch für die folgenden Jahre als gültig anzusehen.“ Trotzdem sollen die Faktoren unter Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen erörtert werden, die auf die Raupen während ihrer Entwicklung einwirken und damit die Befallsstärke herabsetzen können. Verfasser schrieb seinerzeit, daß sich die durchschnittliche Fraßmenge pro Raupe in den verschiedenen Jahren einer Massenvermehrung wahrscheinlich ändern, vermutlich abnehmen würde, was die Mors'schen Freilandkontrollen inzwischen bestätigt haben, dafür nehmen die Abbißmengen u. U. zu. Wichtiger aber ist die Beurteilung der Frage über die Höhe der Sterblichkeit der Raupen, die ja auch in den verschiedenen Kalamitätsjahren verschieden ist und gegen Ende der Massenvermehrung meist zunimmt, aber im voraus nicht bestimmbar ist sondern höchstens geschätzt werden kann. Dabei ist es natürlich nötig, zu wissen, wie hoch die Eisterblichkeit ist, und wieviel Raupen in den einzelnen Stadien sterben, da die im I. und II. Stadium sterbenden Raupen, wie wir sahen, so wenig Nadelmasse fressen, daß dies nicht nennenswert ins Gewicht fällt. Dagegen muß die von den im höheren Alter gestorbenen Raupen verzehrte Nahrungsmenge berücksichtigt werden. Das ist aber einigermaßen genau nicht durchführbar, wenn uns auch zahlreiche Untersuchungen hierüber (u. a. von Sattler, A. Mayer, sowie Wellenstein und seinen Mitarbeitern) vorliegen. Außerdem können auch aus den entsprechenden Arbeiten Zwölfers und Meiers über die Kieferneule Rückschlüsse auf die Nonne gezogen werden. Da es nicht möglich ist, alle diese Faktoren bei der Prognose zu berücksichtigen, soll hier nicht näher darauf eingegangen werden. Es muß also, da alle diese Faktoren zu wechselnd sind, Wellensteins Grundsatz, daß die Prognose immer den ungünstigsten Fall annehmen muß, befolgt werden. Nach Erörterung dieser Fragen soll die Höhe der kritischen Eizahlen (für Kahlfraß) der Nonne für Fichte besprochen werden, wie sie sich auf Grund der bisher vorliegenden Unterlagen ergibt. In den früheren Veröffentlichungen des Verfassers wurde, natürlich unter Berücksichtigung der übrigen Faktoren, dem Alter der Bäume eine größere Bedeutung zugebilligt. Wir müssen aber das Ganze auf eine vollkommen andere Basis stellen, indem wir den Stammdurchmesser zugrunde legen. Allerdings war dies bei Kiefer nur bei einigen Bäumen möglich, da von den übrigen Stämmen die Durchmesser nicht bekannt waren. Der Gesamtverlust (inkl. Abbisse) pro Raupe betrug an Fichte 6,2 g. Daraus errechnen sich die in Tabelle XIII angegebenen kritischen Eizahlen. Sie gelten nur für Stämme, die im Innern von Reinbeständen stehen. Inwieweit sie auch in anderen Fällen gelten, müßte noch nachgeprüft werden. Da es sich um Durchschnittswerte handelt, weichen sie gelegentlich auch etwas von den vom Verfasser früher gegebenen Werten ab. Die in Tabelle XIII in Klammer gesetzten Zahlen wurden auf Grund der Huberschen Unterlagen errechnet, sind also nicht durch direkte Untersuchungen der Nadelmassen gewonnen.

Der Berechnung der kritischen Eizahlen für Kiefer wurde ein Gesamtverlust des Baumes pro Raupe von 8,9 g zugrunde gelegt. Es ergibt sich dabei, daß die kritischen Eizahlen sowohl in Bezug auf den Stammdurchmesser, als auch auf die Nadelmasse wesentlich niedriger liegen als bei Fichte, da erstens der Bedarf der Einzelraupen an Kiefer größer und die Nadelmasse im Verhältnis zum Brusthöhendurchmesser geringer ist. Diese wenigen Ergebnisse sind natürlich noch keineswegs ausreichend. Deshalb wurden schon in einer früheren Arbeit des Verfassers unter Zugrundelegung der Schwerdtfegerschen kritischen Eizahlen der Kieferneule weitere kritische Eizahlen für die Nonne an Kiefer berechnet. Es wurde hierbei das Alter und die Ertragsklasse zugrunde gelegt. Leider liegen hiervon keine Brusthöhen-

Tabelle XIV

	Altersklasse				
	21—40 30 Jahre	41—60 50 Jahre	61—80 70 Jahre	81—100 90 Jahre	101—120 110 Jahre
Ertragsklasse III	7,4	13,4	19	24,4	29,3*)
„ II/III u. III	230—345	712—725	918—1213	1363—1614	914—1758**)
„ IV	6,6	11,5	16,1	20,3	24,3
„ III/IV u. IV	161—186	360—400	627—728	975—1250	1250—1417
„ V	—	9,3	12,8	15,4	17,8
„ IV/V u. V	85—113	202—295	271—279	—	—

*) errechneter mittlerer Brusthöhendurchmesser.
**) errechnete kritische Eizahlen.

durchmesser vor, so daß sie nicht in vorliegende Übersicht eingeordnet werden konnten. Stellt man an Hand der Gerhardtschen Ertragstafel die mittleren Brusthöhendurchmesser für die III.—V. Ertragsklasse 30, 50, 70, 90 und 110jähriger Bestände fest (Tabelle XIV), so liegen die Schwerdtfegerschen Werte meist etwas unter denen der Tabelle XIII, doch kann dies auch daran liegen, daß vielleicht die errechneten mittleren Brusthöhendurchmesser nicht ganz den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen.

Unter Umständen interessieren auch die kritischen Eizahlen pro Hektar, die man aus den angeführten Nadelmassen/ha berechnen kann. Als Beispiel sei nur auf die Tabelle XIV verwiesen, deren Zahlen aus den Schwerdtfegerschen Unterlagen errechnet wurden. Es geht daraus klar hervor, daß die kritischen Eizahlen/ha in älteren Beständen abnehmen, da die Gesamtnadelmasse/ha geringer wird.

VIII. Kritische Falterzahlen der Nonne

Wellenstein hat umfangreiche Untersuchungen über kritische Puppen- und Weibchenzahlen in Ostpreußen und Thüringen angestellt und sie für 50, 75 und 90% Entnadelung berechnet. Bevor aber auf sie eingegangen werden soll, sei erst kurz die Methode des Falterfanges zu prognostischen Zwecken erörtert. Ein planloses Absammeln der Falter im ganzen Revier oder in Teilen desselben gibt keine vergleichbaren Ergebnisse und ist deshalb für vorliegende Zwecke ungeeignet. Aus diesem Grunde hat Wellenstein ein Verfahren vorgeschlagen, das größtmögliche Genauigkeit verbürgt und trotzdem keinen allzu großen Arbeitsaufwand kostet. Es werden dabei über das Befallsgebiet verteilt, Stammgruppen von 2—4 Stämmen ausgewählt und numeriert. Diese Stämme sollen einen Abstand von 5—20 m haben. Es werden an ihnen während der gesamten Falterflugzeit bis in 3 m Höhe jeden 3. Tag die Falter getötet und nach Geschlechtern getrennt notiert. Am günstigsten wird früh morgens gesammelt, da die Tiere zu dieser Zeit am wenigsten lebhaft sind. Man erhält so natürlich nicht die absolute pro Stamm vorhandene Faltermenge, aber jedenfalls vergleichbare Werte.

Für 80jährige Fichte und 70jährige Kiefer (in Klammer) III. Ertragsklasse, 4. Vorbereitungs- bis 1. Hauptfraßjahr erhielt Wellenstein folgende kritische Falterzahlen bis zu 3 m Stammhöhe, ca. 75—100% Nadelverlust: mehr als 28 (15) Weibchen, 50—75%: 20—28 (8—15) Weibchen, 50—25%: 11—20 (3—8) Weibchen und bis 25%: 0—11 (0—3) Weibchen. Diese Ergebnisse wurden an vollbenadelten Beständen in Rominten festgelegt. Gegen Ende einer Kalamität liegen die kritischen Zahlen meist höher. Für Thüringen stellte Wellenstein an Fichte 50% Entnadelung fest bei einem Bestandsalter von 20—60 Jahren und 5—14 bzw. im Mittel 8 Weibchen, bei 60—100 Jahren 7—20 im Mittel 12 und bei 100—140 14—28, im Durchschnitt 18 Weibchen, 90% Entnadelung: 20—60 Jahre 9—25 durchschnittlich 15, 60—100 13—36 im Mittel 22 und 100—140 25—50 im Mittel 32 weibliche Falter. Wellenstein hat auf Grund dieser Falterfangergebnisse bis 3 m Stammhöhe kritische Eizahlen berechnet und erhält dabei Werte, die, wie er in seinem Buch betont, erfreulich gut mit den auf ganz anderem Wege errechneten des Verfassers übereinstimmen. Es ist dies aber noch in anderer Weise interessant. Verfasser berechnete seine kritischen Eizahlen auf Grund der Nadelmassen und des Nahrungsverbrauchs pro Raupe, es lagen ihnen also die auf dem ganzen Baum vorhandenen Ei- bzw. Raupenmengen zugrunde. Wenn diese kritischen Eizahlen aber auch mit den Wellensteinschen auf Grund der 3 m-Fangergebnisse errechneten, übereinstimmen, so besagt dies, daß die Ergebnisse dieser Abfaltermethode zumindest dem Gesamtfalterbestande eines Baumes sehr nahe kommen muß, natürlich nach Berücksichtigung der Sterblichkeit.

Für die vorliegenden kritischen Falterzahlen (Tabelle XIII) hat Verfasser in Anlehnung an die Wellensteinschen Berechnungen 115 Eier pro Weibchen zugrunde gelegt. Sie sind ebenso wie die kritischen Eizahlen auf Kahlfraß bezogen. Eine Bestäubung müßte also bei Fichte bereits bei dem Auftreten der Hälfte der hier angegebenen Falterzahlen einsetzen. Nur gegen Ende einer Massenvermehrung werden meist erst höhere Falterzahlen gefährlich. Auch bei den Faltern zeigt sich, daß, was ebenfalls aus Wellensteins Zahlen hervorgeht, die kritischen Zahlen bei Kiefer viel niedriger liegen als bei Fichte, und zwar auch dann, wenn man sie in Beziehung zum Brusthöhendurchmesser bringt.

Es soll nur noch kurz die kritische Falterzahl pro Hektar gestreift werden. Auf Grund von Schwerdtfegers Unterlagen berechnete der Verfasser bereits in einer früheren Arbeit für Kiefer III./IV. Ertragsklasse im Alter von 30 Jahren 4783, von 50 Jahren 4277, von 70 Jahren 4150, von 90 Jahren 4330 und 110 Jahren 3455 Weibchen pro Hektar. Das ist deshalb praktisch sehr wichtig, weil die kritische Falterzahl pro ha in älteren Beständen keineswegs, wie man vielleicht denken könnte, ständig zu- sondern zumindest bei Kiefer meist abnimmt. Also kann ein älterer Kiefernbestand u. U. nur eine geringere Falterzahl ertragen.

IX. Kritische Kotzahlen der Nonne

Versuche über die Kotproduktion der Nonnenraupen während ihres Lebens und in den verschiedenen Stadien hat K. Eckstein an Fichte und der Verfasser an Kiefer und Fichte durchgeführt, worüber bereits früher berichtet wurde. In beiden Fällen handelt es sich um Laboratoriumsversuche, während Wellenstein und Mors Freilandbeobachtungen angestellt haben. Im Rahmen dieser Arbeit interessieren uns diese Ergebnisse, da wir sie als Unterlagen für die Feststellung kritischer Kotzahlen benötigen. Bei den oben erwähnten Versuchen wurden die Kotmengen z. T. nach Zahl, z. T. nach Gewicht bestimmt. Im vorliegenden Fall brauchen wir uns aber nur mit den Zahlenergebnissen zu befassen, da nur eine Kotzählung einwandfreie Ergebnisse für diese Zwecke liefern kann. Nadelabbisse und sonstige Fremdkörper ließen sich ja vor dem Wägen entfernen, man könnte aber auch dann vergleichbare Werte nur erhalten, wenn man trockenen Kot zum Wägen verwendete. Die Hauptschwierigkeit besteht aber darin, daß ja zu gleicher Zeit fast stets 2—3 Raupenstadien fressen, also der gleichzeitig anfallende Kot nicht einem, sondern 2—3 Stadien entstammt, folglich verschiedenes Gewicht hat, demnach nicht vom Gewicht auf die Stückzahl geschlossen werden kann. Aber auch eine Sortierung nach Stadien hätte keinen Zweck, da ja der Kot einer frisch geschlüpften Raupe wesentlich kleiner ist als der kurz vor der nächsten Häutung abgesetzte, doch auch bei den Raupen eines Stadiums sind individuell starke Unterschiede in der Kotgröße. So lieferte in den Versuchen des Verfassers eine weibliche Raupe kurz vor der Verpuppung Kotballen von 2,39 mm Länge und 2,08 mm Breite, eine andere 4,45 mm Länge und 2,90 mm Breite. Es kommt also nur ein Auszählen des Kotes in Frage, wenn dies auch zeitraubend ist. Für die Kotkontrollen

können besondere Kotfänger, bestehend aus einem mit Stoff bespannten Holzrahmen, verwendet werden, doch eignen sich diese mehr, wenn das Kotgewicht oder -Volumen festgestellt werden soll. Für Kotzählungen haben sich jetzt allgemein die von Wellenstein beschriebenen Kottafeln aus Pergamentpapier von 30 mal 30 cm Größe eingebürgert. Sie werden auf ein Brett entsprechender Größe gezweckt und möglichst mit hellem Raupenleim, wie er im Obstbau für die Frostspannerbekämpfung angewandt wird, dünn bestrichen. Um das Auszählen des Kotes zu erleichtern, ist diesen Tafeln ein grobes Gitternetz (mit 36 Feldern) aufgedruckt. Man kann nun je nach Bedarf entweder den gesamten Kot, der sich auf der Tafel befindet, auszählen, oder bei sehr starkem Belag kann man die diagonal liegenden Felder auszählen und die Gesamtzahl berechnen. Soll der Befall eines Reviers an Hand des Befalls bestimmt werden, so werden mehr oder weniger zahlreiche Kottafeln im Revier verteilt ausgelegt. Am besten geschieht dies, indem aus einem Brett und einem Pfahl bestehende „Kottische" aufgestellt werden. Diese Tische erhalten eine Nummer, die in der Revierkarte eingetragen wird, und ferner werden die täglich zu wechselnden Kottafeln mit der Tischnummer, einer laufenden Nummer und dem Zeitpunkt der Auslage und des Einsammelns (Tag und Stunde) versehen. Man erleichtert diese Arbeit, wenn man die Kottafeln bereits daheim bestreichen läßt. sie werden dann mit Cellophan, soweit man sich solches beschaffen kann, überdeckt und in diesem Zustand mit in den Wald genommen. Hier wird das Cellophanblatt abgezogen und die Tafel ist zum Auslegen fertig. Das Cellophanblatt wird dann gleich zum Abdecken der eingesammelten Kottafel verwendet. Übrigens läßt sich im Notfall zum Bestreichen der Kottafeln auch dunkler Leim, wie man ihn früher für die Leimringe benötigte, verwenden. Wenn dieser etwas erwärmt wird, läßt er sich auch gut aufstreichen. Mit der Kotkontrolle kann man sich in den Fällen, in denen der Nonnenbefall zu spät bemerkt wurde, auch zur Raupenfraßzeit noch ein gutes Bild über die Befallsstärke machen. Aber auch auf den Flächen, auf denen man durch andere Prognosemethoden (Falterzählung, Puppenhülsen- und Eisuche) schon einen Einblick in den Stand der Massenvermehrung gewonnen hat, kann die Kotkontrolle, besonders zur Abgrenzung der Bestäubungsgebiete, gute Dienste leisten. Aber auch bei der Erfolgskontrolle nach einer Bekämpfungsaktion wird sie angewandt, da Probefällungen mit Auszählen der Raupen zu zeitraubend und (wie auch Wellenstein besonders für Fichte erwähnt) zu ungenau sind, um in größerem Umfange durchgeführt werden zu können. Eine Kotkontrolle lohnt sich aber beim ersten Raupenstadium noch nicht, da die Kotkrümel noch zu klein sind. Am Ende des I. Stadiums hatte der Raupenkot erst eine Durchschnittslänge von 0,36 mm. Auch am Abschluß des II. Stadiums ist der Kot nur 0,6 mm lang. Vom III. Stadium (Kotlänge fast 1 mm) läßt sich aber eine Kotkontrolle gut durchführen.

In diesem Zusammenhang interessiert uns aber weniger die Größe des Kotes als seine Zahl unter den verschiedenen Umständen. Leider beruhen diese Unterlagen nur auf Laboratoriumsversuchen, da die im folgenden Jahr im Rahmen der Forschungsstelle für Nonnenbekämpfung durchgeführten Freilanduntersuchungen, weil es sich bereits um das Zusammenbruchsjahr handelte, keine einwandfreien Schlüsse zuließen. Bei Fichte lieferten die Raupen im Laufe ihres Lebens zwischen 1232 und 1564, also durchschnittlich 1434 Kotballen. Eckstein erzielte einen Durchschnitt von 1407 Stück. Diese Ergebnisse stimmen demnach gut überein. An Kiefer fanden sich zwischen 1088 und 1330, im Durchschnitt 1330 Kotballen. Es sind dies also etwas weniger als bei Fichte. Die durchschnittliche Kotproduktion bei den Weibchen, die in diesen Versuchen ja alle 6 Raupenstadien hatten, betrug 1373, bei Männchen mit 5 Häutungen 1337 und bei solchen mit 4 Häutungen 1282 Stück. Die letzteren liefern aber keineswegs immer den wenigsten Kot, sondern es kamen hier Tiere mit 1424 und 1488 Ballen vor, während die Kotzahlen bei den Weibchen zwischen 1122 und 1669 schwankten. Im vorliegenden Fall interessiert aber besonders die Kotmenge, die eine Raupe pro Tag liefert. An Fichte waren dies 36, an Kiefer 37,3 Stück. Dabei erzeugten die weiblichen Raupen täglich 33,7 gegen 37,6 bei Männchen mit 5 und 37 bei solchen mit 6 Stadien. Das lag wohl daran, daß die Weibchen zwar weniger aber größere Kotballen lieferten als die Männchen. Eine weitere Frage ist die nach der Kotzahl, welche die einzelnen Stadien insgesamt und täglich hervorbringen. Bei Fichte lauteten erstere Ergebnisse (in Klammer K. Ecksteins Zahlen) I. Stadium: 251 (164), II. Stadium: 279 (216), III. Stadium: 223 (358), IV. Stadium: 312 (288), V. Stadium: 337 (315) und VI. Stadium: 489 (314). Eckstein erhielt außerdem noch für ein VII. Stadium 335 Kotballen. Für Kiefer lauteten dieselben Werte: I. Stadium: 207, II.: 192, III.: 236, IV.: 246, V.: 176 und VI.: 321 Kotbrocken. Sie liegen also durchgehends niedriger als bei Fichte. Die Tagesdurchschnitte der einzelnen Stadien betrugen an Fichte und Kiefer (in Klammer) der Reihe nach vom I.—VI. Stadium: 30,8 (33,9), 33 (31,2), 38,1 (38,5), 39 (43,7), 42,4 (34,1) und 32,6 (33,4) Kotballen. Da der Fraß sich nicht gleichmäßig über den Tag verteilt (siehe u. a. Eidmann, Görnitz), sondern bei Dunkelheit stärker als bei Tage ist, so muß man bemüht sein, die Kottafeln möglichst genau nach 24 Stunden zu wechseln. Obige Ergebnisse wurden bei Zimmertemperatur, also ohne nennenswerte Temperaturschwankungen gewonnen. Nun hat aber die Witterung und besonders die Temperatur (s. Mors) recht beträchtlichen Einfluß auf die Fraßstärke und damit auch auf den Kotfall. Die Temperatur ist für die Fraßstärke entscheidender als das Licht. Es dürfen also bei kühlem Wetter gewonnene Ergebnisse nicht mit solchen von warmen Tagen verglichen werden. So stellte Sattler fest, daß Raupen des V. und VI. Stadiums an Fichte bei 12—14° C 348 ± 74 mg, bei 20—22° C 762 ± 84 mg und bei 24—26° C 760 ± 54 mg Kot produzierten (Trockengewicht je Tag). Also steigt die Kotproduktion meist mit dem Steigen der Temperatur, und zwar bei Fichte von ca. 12—20° C auf ungefähr das Doppelte, bleibt aber dann ziemlich gleich. Bei solchen Gewichtsbestimmungen, wie den vorliegenden, ist, wie Sattler außerdem gezeigt hat, zu berücksichtigen, daß die Nahrung bei höherer Temperatur meist auch besser ausgenutzt wird, und somit pro Einheit gefressenen Futters auch weniger Kot produziert wird. Inwieweit sich dieser Einfluß auch auf die Kotzahl auswirkt, ist noch nicht bekannt. Ferner hat zweifellos auch die Länge der Raupenentwicklung, die ja ebenfalls bei höherer Temperatur beschleunigt wird, einen Einfluß auf die Kotproduktion, da bei längerer Entwicklung mehr Erhaltungsfutter benötigt wird. Besonders wichtig sind aber in diesem Zusammenhang die Mors'schen Freilandergebnisse. Sie zeigten, daß bei einer Durchschnittstemperatur von 15° C 2,3 mal so viel Kot produziert wurde als an einem Tag mit 6,1° C Durchschnittstemperatur. Unter 5° C wurde in diesem Fall der Fraß nahezu ganz eingestellt. Desgleichen findet bei starkem Regen kein Fraß statt.

Um nun aber kritische Kotzahlen bestimmen zu können, muß man sich klar sein, wie groß die Schirmfläche der

Bäume ist. für welche die kritischen Zahlen zu berechnen sind. Man muß sich also die Krone auf den Waldboden projiziert denken und kann dann die auf der Kottafel ausgezählte Kotmenge auf die Gesamtfläche umrechnen und aus dieser auf Grund unserer Kenntnisse der täglich produzierten Kotmenge pro Raupe die auf dem Baum befindliche Raupenzahl berechnen. Aus der Kronenprojektion kann man natürlich in keiner Weise auf die vorhandene Nadelmenge schließen, sondern muß dieselbe zuvor mit einer der beschriebenen Methoden bestimmt oder errechnet haben. Allerdings werden die auf diese Weise bestimmten Kotzahlen auch nur Näherungswerte darstellen, da es ja darauf ankommt, unter welcher Stelle der Krone die Kottafel gelegen hat. Lag sie dicht am Stamm, so befand sich, da hier viele Äste übereinander lagen, eine sehr große Nadelmenge, also wahrscheinlich auch mehr Raupen, als wenn die Kottafel nahe dem Schirmrande lag, da sie dort nur noch von den unteren Ästen überragt wurde. Deshalb empfiehlt es sich, darauf zu achten, daß die Kottafeln etwa in die Mitte zwischen Stamm und Traufe des Baumes gelegt werden; da man so die meiste Aussicht hat, mittlere Raupenzahlen zu erhalten. Allerdings wird man sich zuvor die Kronenform ansehen und danach die geeignete Stelle auswählen. Als Beispiel für Kiefer sollen die vier Denglerschen Kiefern (Tabelle XI) dienen. Sie hatten bei einem Frischnadelgewicht von 85,6 kg 71 m² Schirmfläche, bei 80,4 kg 40 m², bei 37,5 kg 32 m² und bei 17,4 kg 10 m². Beim 1. Stamm stellt die Kottafel ungefähr den 788sten Teil der Schirmfläche dar, bei dem 2. den 444sten, beim 3. den 355sten und beim 4. den 111sten. Ihr Kotfallergebnis ist also mit diesen Zahlen zu multiplizieren, wenn man den Gesamtkotfall des Baumes feststellen will. Der Gefahrengrad läßt sich nun dadurch ermitteln, daß man den Gesamtkotfall pro Tag durch die durchschnittliche tägliche Kotproduktion der Einzelraupe teilt. Es sind dies, wie wir sahen, ca. 30 Kotkrümel. Die so ermittelte vorhandene Raupenzahl ist dann mit der kritischen Raupenzahl des Baumes zu vergleichen. Wellenstein gibt als kritisch für das IV. Raupenstadium mehr als 30 Kotkrümel pro Stunde und Tafel an (Mittelwert bei 24stündiger Beobachtungszeit). Auf Grund verschiedener Verhältnisse soll diese Frage noch näher erörtert werden. Da die Schirmfläche sich nicht nach dem Stammdurchmesser richtet, sondern mehr oder weniger vom Standort abhängig ist, d. h. also von den Entfaltungsmöglichkeiten der Krone, lassen sich kritische Kotzahlen nur von Fall zu Fall berechnen. Als Beispiel soll die kritische Kotzahl für eine der obigen Kiefern berechnet werden. Diese Kiefer besaß 85,6 kg frische Nadeln und überdachte eine Bodenfläche von 71 m². Diese Fläche stellt das ungefähr 790fache einer Kottafel dar. Eine Raupe produziert an Kiefer im Laufe ihres Lebens durchschnittlich 1330 Kotballen. Die kritische Eizahl beträgt für diese Kiefer 9620 Stück. Diese Zahl produziert als Raupe insgesamt 12 629 600 Kotbrocken, auf die Fläche einer Kottafel von 30×30 cm würden davon 15 987 Stück fallen. Da man unter durchschnittlichen Temperaturverhältnissen ungefähr mit einer Raupenentwicklungsdauer von 45 Tagen bei der Nonne rechnen kann, würde dies im vorliegenden Fall einen täglichen Kotanfall pro Tafel von ungefähr 355 Stück bedeuten oder einen stündlichen (im 24 Stunden-Durchschnitt) von 15 Stück. Für die Kiefer mit 80,4 kg Frischnadelgewicht und 40 m² Schirmfläche würde die kritische Gesamtkotzahl 12 009 900 Stück betragen, auf eine Kottafel fielen im Laufe der Raupenzeit 27 049 Kotkrümel, täglich also 601, stündlich 25. Die Ergebnisse für den Baum mit 37,5 kg Frischnadeln und 32 m² Schirmfläche lauteten: 355fache einer Kottafel, 5 599 300 Kotballen insgesamt, auf die einzelne Kottafel fallen dann 15 773 Stück, täglich 350 und stündlich 15, und der 4. Stamm mit 17,4 kg Nadelgewicht und 10 m² Schirmfläche: 110-fach, Gesamtkotanfall 2 611 500 Kotballen, auf 1 Kottafel insgesamt 24 650, täglich 550 und stündlich 23 Stück.

Auch an Fichte sollen einige Beispiele durchgerechnet werden, und zwar die vom Verfasser in Tharandt untersuchten Stämme. Die Durchschnittsproduktion einer Raupe an Fichte betrug 1434 Kotballen. Ein 90- bis 100jähriger herrschender Stamm hatte eine Schirmfläche von 28,3 m² und 32 kg Nadelfrischgewicht. Es ergaben sich: 315fache Kottafelfläche, Gesamtkotmenge 7 700 580 Stück, auf 1 Kottafel insgesamt 24 446, täglich 543, stündlich 23 Kotbrocken. Eine unterdrückte desselben Bestandes mit 17,4 kg Nadelfrischgewicht und 12,6 m² Schirmfläche hatte: die 140fache Kottafelfläche, Gesamtkotmenge 5 015 200, auf 1 Kottafel 35 820, täglich 490, stündlich 20 Stück. Diese Berechnungen zeigen, daß diese kritische Kotmenge pro Kottafel je nach Ausladung der Krone ohne Rücksicht auf die Nadelmasse und den Befall recht beträchtlich schwanken kann. Wellenstein hat sich mit der Frage der kritischen Kotmenge auch eingehend beschäftigt, und es ist deshalb besonders interessant, seine Ergebnisse mit denen des Verfassers zu vergleichen, da beide auf verschiedenen Wegen gewonnen wurden. Wellenstein weist darauf hin, daß die Laboratoriumsversuche Ecksteins und des Verfassers über die Kotproduktion für die Praxis trotz wissenschaftlichen Interesses abwegig seien. Da sich aber nach seinen eigenen Feststellungen meine kritischen Eizahlen mit den von ihm gefundenen weitgehend decken, muß wenigstens die Gesamtfraßmenge pro Raupe stimmen. Wenn dies aber der Fall ist, muß auch die Gesamtproduktion richtig sein. Es ist damit allerdings noch nicht erwiesen, ob die im Laboratorium gefundenen Kotmengen in den verschiedenen Stadien mit den tatsächlich im Freiland produzierten übereinstimmen. Als täglicher Durchschnitt wurde im vorliegenden Fall für Fichte 36 und für Kiefer 37,3 Kotpartikel gerechnet, allerdings fanden sich in den verschiedenen Stadien ungleiche Durchschnittszahlen, wie oben bereits erwähnt wurde. Die Beobachtung, daß diese Unterschiede im Vergleich zu den durch Temperatur hervorgerufenen Differenzen nur untergeordnet sind, hat Verfasser dazu veranlaßt. Mors hat sie seinen Temperatureinflußberechnungen zugrunde gelegt. Es scheint auch schon deshalb berechtigt, einen Durchschnittswert zu nehmen, da ja auf den Kottafeln gleichzeitig fast stets der Kot von 2—3 Stadien zu finden ist und so ein gewisser Ausgleich stattfindet. Nach Wellenstein wurde 25% der Nadelmasse vernichtet, wenn vom II./III. Stadium 5, vom IV. Stadium 20 Kotballen pro Stunde und Kottafel produziert werden, 75% 25 bzw. 40 und bei Kahlfraß 75 und 120 Kotballen beobachtet werden. Diese Zahlen bezogen sich auf das 1. Hauptfraßjahr in Rominten. Für 60jährige Stangenhölzer Thüringens stellte er im II./III. Stadium bei 20, im IV. bei 35 Kotkrümel/Kottafel und Stunde bereits Lichtfraß fest. Diese Freilandbeobachtungen Wellensteins sprechen gegen die Ergebnisse Ecksteins und des Verfassers, da man daraus schließen müßte, daß doch wesentlich größere Unterschiede in der täglichen Kotproduktion der einzelnen Stadien vorhanden wären als die Laboratoriumsversuche ergeben haben. Die von Wellenstein vorgeschlagene Nachprüfung dieser Frage im Freiland scheint auch dem Verfasser sehr erwünscht. Jedenfalls zeigen aber die vom Verfasser errechneten Durchschnittswerte recht gute Übereinstimmung mit Wellensteins Ergebnissen, wenn

man berücksichtigt, daß, wie er betont, die ostpreußischen Fichten sehr nadelmassenreich waren und bei den mitteldeutschen Fichten deshalb die obigen Zahlen wesentlich gekürzt werden müssen, zumal sie IV. Bonität waren.

Wenn man Schlüsse aus dem Kotfall ziehen will, muß man folgendes beachten. Die Kottafel muß so gelegt werden, daß sie von einer mittleren Nadelmenge überdeckt wird, also nicht am Stamm und nicht am Außenrand des Schirms liegt. Schirmfläche und Stammdurchmesser feststellen und daraus kritische Kotzahl berechnen. Die in vorliegender Arbeit errechneten kritischen Kotzahlen sind für Kahlfraß angegeben, also muß schon bei der Hälfte bestäubt werden, um größere Schäden zu verhindern. Man wird ja auf Grund der Kotkontrolle allein nur im Notfall eine Prognose stellen und sie sonst nur zusätzlich zu Hilfe nehmen.

X. Zusammenfassung

In vorliegender Arbeit wurden unter Verwendung der verschiedensten in der Literatur vorhandenen Unterlagen über Nadelmassen der Fichte und Kiefer, ganz gleich zu welchem Zwecke sie gewonnen waren, diese zusammengestellt und in die für diese Zwecke brauchbare Form umgerechnet. Es wurde für beide Holzarten Nadelzahl, Nadelgewicht und Oberfläche festgestellt und auch die Beziehungen zwischen Reisig und Nadelmasse angegeben, um weitere Berechnungen auf dieser Grundlage zu ermöglichen. Schließlich wurden diese Nadelmassenergebnisse in Beziehung zum Stammdurchmesser gebracht und so festgestellt, daß der Brusthöhendurchmesser des Stammes eine bequeme, näherungsweise Ermittlung der Nadelmasse erlaubt. Dabei wurden auch Hubers Saftströmungsuntersuchungen zu Hilfe genommen. Mit Hilfe des Nahrungsbedarfs einer Raupe an Fichte und Kiefer wurden kritische Ei-, Falter- und Kotzahlen ermittelt, letztere u. a. auch bezogen auf eine Kottafel von 30 × 30 cm Größe, die beiden ersteren vorwiegend auf den Brusthöhendurchmesser des Stammes bezogen.

Schrifttum

Baer, W., Beiträge z. Lebensweise der Nonne und Versuche mit deren Bekämpfung. Thar. Forstl. Jahrb. 1923.

Burger, H., Holz-, Laub- und Nadeluntersuchungen. Schweiz. Ztschr. Fw. 76, 1925.

—, Die Transpiration unserer Waldbäume. Ztschr. F. u. Jw. 57, 1925.

—, Holz, Blattmenge u. Zuwachs. 1. Mitt. Die Weymouthskiefer. Mitt. Schweizer Ctrlanst. Forstl. Versuchsw. 15, 1929.

—, Die Lebensdauer der Fichtennadeln. Schweiz. Ztschr. f. Forstw. 1927.

—, Kronenuntersuchungen. Ebenda 1937.

—, Zuwachs und Nadelmenge bei den verschiedenen Föhrenrassen. Ebenda 1936.

—, Holz, Blattmenge und Zuwachs. 3. Mitt. Nadelmenge und Zuwachs bei Föhren und Fichten verschiedener Herkunft. Mitt. Schweiz. Anst. f. Forstl. Versuchsw. 20, 1937.

—, Der Kronenaufbau gleichaltriger Nadelholzbestände. Ebenda 21, 1939.

—, Blattmenge und Zuwachs bei Fichten im Plenterwald. Schweiz. Ztschr. f. Forstw. 1938.

—, Ertragsfähigkeit der Standorte und ihre Holzerzeugung. Ebenda 1940.

Büsgen-Münch, Bau und Leben der Waldbäume. Jena 1927.

Cieslar, A., Über den Einfluß verschiedener Entnadelung auf Größe und Form des Zuwachses der Schwarzföhre. Ctrlbl. f. d. ges. Forstw. 1900.

Councler, Über den Gehalt dreier auf gleichem Boden erwachsener Nadelbäume: Tanne, Fichte und Lärche an Trockensubstanz, Stickstoff and Mineralstoffen. Ztschr. F. u. Jgdw. 18, 1886.

Eckstein, K., Die Bewertung des Kotes der Nonnenraupe, Psyl.monacha L., als Grundlage für die Feststellung ihres Auftretens und der zu ergreifenden Maßnahmen. Allg. Forst- u. Jgdztg. 114, 1938.

Escherich, K., Nonnenprobleme. Naturw. Ztschr. 10, 1912.

Dengler, A., Kronengröße, Nadelmenge und Zuwachsleistung von Altkiefern. Ztschr. Forst- u. Jgdw. 69, 1937.

Frydrychewicz, J., Nonnenstudien. Ztschr. Pflanzenkrh. u. Pflanzenschutz, 40, 1930.

Gäbler, H., Biol. Beobachtungen an Nonnenraupen. Allg. Forst- u. Jgdztg. 116, 1940.

—, Nadelmassen und kritische Eizahlen der Nonne für Fichte und Kiefer. Fwiss. Ctrlbl. 63, 1941.

—, Nahrungsverbrauch, Kotproduktion und kritische Eizahlen der Nonne an Kiefer und Fichte. Ztschr. Pflanzenkrh. u. Pflanzenschutz 51, 1941.

—, Nadelmassen der Fichte und kritische Ei- und Puppenhülsenzahlen der Nonne in ihrer Beziehung zum Stammdurchmesser. Forst u. Holz, 3, 1948.

—, Kritische Raupenzahlen des Kiefernspinners. Fw. Ctrlbl. 68, 1949.

Görnitz, K., Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln. IV. Neue Apparate und Methoden. Mitt. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstw. 46, 1933.

Höhnel, F. v., Über die Transpirationsgröße der forstlichen Holzgewächse mit Beziehung auf die forstl.-meteorolog. Verhältnisse. Mitt. a. d. forstl. Versuchsw. Österreichs 2, 1881.

Hoppe, E., Vergl. Studien über den Mineralstoffgehalt von Fichte und Douglas-Tanne. Ctrlbl. ges. Forstw. 26, 1900.

Huber, B., Weitere quantitative Untersuchungen über d. Wasserleitungssystem der Pflanzen. Jhrb. wiss. Botanik, 67, 1928.

Knuchel, H., Spektrophotometrische Untersuchungen im Walde. Mitt. Schweiz. Ctrlanst. f. d. forstl. Versuchswesen, 11, 1914.

Küper, O., Ermittlung der kritischen Puppenzahl auf rechnerischem Wege. Forstarchiv 9, 1933.

Lebedev, A. G., u. Savenkov, A. N., Die Nahrungsnormen des Kiefernspinners. Ztschr. angew. Entomol. 19, 1932.

Mayer, A., Ernährungsphysiologische Untersuchungen an Nonnenraupen. Ztschr. angew. Entomol. 27, 1940.

Nolte, H.-W., Über den Kot von Fichten- und Kieferninsekten. Thar. Forstl. Jhrb. 40, 1939.

Rubner, K., Höhentriebe der Lärche und Fichte im Jahre 1934. Thar. Forstl. Jhrb. 1935.

Sattler, H., Die Entwicklung der Nonne in Abhängigkeit von der Nahrungsqualität. Ztschr. angew. Entomol. 25, 1939.

Schubert, A., Unters. über d. Transpirationsstrom d. Nadelhölzer u. d. Wasserbedarf von Fichte und Lärche. Thar. Forstl. Jhrb. 40, 1939.

Schwerdtfeger, F., Unters. üb. d. Mortalität der Forleule im Krisenjahr einer Epidemie. Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwiss. 5, 1934.

—, Probesuchen nach Eiern der Forleule. Merkbl. 1 d. Inst. f. Waldschutz Eberswalde 1938.

—, Über kritische Eizahl und Parasitierung beim Kiefernspanner. Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwiss. 10, 1939.

Sedlaczek, W., Die Nonne, Lym. monacha L., Studien über ihre Lebensweise und Bekämpfung. Ctrblbl. ges. Forstw. 35, 1909.

Tirén, L., Über die Größe der Nadelfläche einiger Kiefernbestände. Medd. f. Stat. Skogsförsöksanst. 23, 1926—27.

Wellenstein, G., Die Nonne in Ostpreußen 1933-37. Monogr. z. angew. Entomol. 15, 1942,

Wislicenus, H. u. Binder, H., Über regelmäßige und unregelmäßige Zahlenbeziehungen zwischen Nadeltrockenmasse und Holztrockenmassen der Koniferen. Mitt. a. d. Sächs. Forstl. Versuchsanst. Tharandt 3, 1929.

Zwölfer, W., Studien zur Ökologie, insbes. z. Bevölkerungslehre der Nonne. Ztschr. angew. Entomol. 20, 1934.

Beiträge zur Erforschung der wissenschaftlichen Grundlagen der Sperlingsbekämpfung.

Von Dr. Karl Mansfeld.
(Vogelschutzwarte Seebach der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Seebach, Krs. Langensalza.)

I.
Zum tatsächlichen Sperlingsschaden am Ernteertrag, besonders im Getreide.

Am auffälligsten von allen Schäden, die Sperlinge anrichten, sind die Plünderungen der Getreidefelder. Sie waren schon in früheren Jahrhunderten der Hauptgrund für die Verordnungen zur Ablieferung von Sperlingen, die bereits seit 1664 bekannt sind. Damals wurde im Nassau-Siegenschen Land angeordnet, daß jeder, der einen Pflug führt, noch vor Martini zwei Dutzend Spatzen abzuliefern habe. Zahlenangaben über die Höhe der Verheerungen finden sich jedoch erst in den letzten Jahrzehnten. Seit 1922, als durch die Biologische Reichsanstalt ausführliche Berichte (Goffart 1927 u. 1930) *) über das Auftreten von Schädlingen in Deutschland erstattet wurden, hatten Hannover, Mecklenburg, Rheinprovinz, Thüringen, Württemberg und Bayern stellenweise bis 70% Verluste durch Sperlinge auf den Getreidefeldern gemeldet. 1927 (Goffart 1928) klagte Crailsheim in Württemberg über Schäden bis zu 90% am Weizen, und schon damals brachten Gerste und Hafer in der Umgebung von Bremen fast keinen Ertrag mehr. 1935 erntete man dort oft nur noch das Stroh; die Felder waren geradezu ausgedroschen.

1941 hatte Thiem eine jährliche Vernichtung von 2,5 kg Körnern durch den Sperling angegeben. Diese Mengen wurden von Ornithologen wie auch früher schon von Tierschützern als viel zu hoch beanstandet und ein Schaden von 50 kg und mehr auf $^1/_4$ ha für unmöglich erklärt. Um genaue Zahlenunterlagen zu gewinnen, kontrollierten wir 1949 den Sperlingsschaden auf den Getreidefeldern des Dorfes Seebach, Krs. Langensalza, von beginnender Reife ab. Es handelt sich um ein Getreide- und Rübenbaugebiet auf meist besseren schweren Böden. Die Sperlingseinflüge begannen bei der reifenden Wintergerste am 10. 6. 49. Ab 29. 6. nahmen wir auf stärker geschädigten Feldern die ersten Auszählungen in der Weise vor, daß Probeflächen von 1 qm am Boden mit Stäben abgegrenzt und sämtliche Halme abgeschnitten wurden. Ihre Auswertung erfolgte im Laboratorium. Ferner wurden die auf der Probefläche am Boden liegenden Körner aufgehoben und auf ihre Beschaffenheit (voll, leer, ausgefressen oder taub) geprüft. Zur Ergänzung wurden auf jedem Stück willkürlich weitere Gruppen von je 50 zusammenstehenden Ähren nach ihrem Befund als unversehrt, halb oder ganz ausgefressen ausgezählt. Schätzt man dazu noch die gesamte beschädigte Fläche durch Abschreiten, so erhält man den tatsächlichen Verlust, der größtenteils anhand der erdroschenen Menge kontrolliert wurde. Das Ergebnis war bei dem am stärksten geschädigten Feld folgendes:

10 a **Wintergerste**, Besitzer E. Mörstedt, Vorfrucht Erbsen, daher besonders hohe Ertragsaussicht, 150 m vom Dorf entfernt.

Befund am 29. 6. 49 in Durchschnittszahlen aus den geplünderten Probeflächen:

Auf 1 qm wuchsen 427 Ähren mit je 30 Körnern = 12 810 Körner. Bei einem 1000-Körnergewicht (reif) von 40 g sind das 512 g. Davon sind 15% taube Körner abzuziehen, so daß zur Vollreife 435 g Körner je qm vorhanden sein müßten, d. h. auf 10 a eine Rekordernte von 435 kg.

Es waren aber je qm nur 158 Ähren voll, 128 viertelvoll, 141 leer, also tatsächlich vorhanden 5700 Körner = 228 g = 45%, geplündert 7110 Körner = 284 g = 55%.

Auf dem Erdboden lagen je qm 6300 Körner = 252 g (alles auf reife Körner umgerechnet, wobei die tauben Körner vernachlässigt wurden, da ja überall die gleichen Abzüge zu machen wären, was für die prozentualen Werte keine Rolle spielt). Tatsächlich gefressen wurden also nur 32 g, vernichtet aber insgesamt 284 g; demnach betrug der Schaden das Neunfache des tatsächlichen Nahrungsverbrauchs. Schon 1906 hat Rörig auf diese Tatsache hingewiesen, daß viel mehr von den Sperlingen vernichtet wird, als sie zur Sättigung brauchen, ohne jedoch Zahlenangaben darüber zu machen.

Während Ende Juni erst etwa die Hälfte der Fläche in unregelmäßiger Verteilung geschädigt war, hatten sich die Schadstellen bei der Ernte am 12. Juli ziemlich gleichmäßig über das ganze Feld verbreitet.

*) Literaturverzeichnis am Schluß der Gesamtarbeit.

Die Ernte betrug anstatt der zu erwartenden 4 dz nur 1,2 dz. Der Verlust war danach auf 70% angewachsen. Die Höhe des Schadens war zur Erntezeit schon bei bloßer Besichtigung ohne weiteres erkenntlich, denn alle aufrecht stehenden Ähren zeigten nur noch die kahle Mittelrippe. Lediglich da, wo durch Lagerung die Halme übereinander lagen, waren noch volle Ähren vorhanden.

Auf verschiedenen weiteren Gerstenstücken entstanden ähnliche Verluste. So wurden von 0,50 ha Wintergerste des Bauern G. Martin, 250 m vom Dorf, aber unmittelbar neben einer von Sperlingen stark besuchten Hühnerfarm, am 7. 7. nur 780 kg geerntet. Es fehlten demnach an der zu erwartenden Menge von 1400 kg 44%.

Auf 0,18 ha Sommergerste desselben Bauern in ca. 300 m Entfernung vom Dorf, aber nur 50 m von einem Garten mit Obstbäumen, lagen am 7. 7. bereits auf 1 qm durchschnittlich 4700 Körner = 188 g auf dem Erdboden, während, berechnet aus den leeren Ähren, 218 g vernichtet waren. Tatsächlich gefressen waren danach nur 30 g = $^1/_7$. Da etwa $^1/_3$ des Feldes auf der vom Dorf entfernten Seite kaum beflogen wurde, betrug der Schaden am 7. 7. etwa 130 kg; geerntet wurden am 30. Juli 320 kg von dem zu erwartenden Ertrag von 540 kg, das heißt 41% der Ernte waren vernichtet. Zwischen $^1/_7$ und $^1/_9$ der insgesamt vernichteten Menge betrug auch der Verzehr bei vier weiteren untersuchten Feldern, so daß wir in den folgenden Berechnungen als Gesamtverlust in der milchreifen Gerste durchschnittlich die achtfache Menge der verzehrten Körner angenommen haben.

Andere Felder von Winter- und Sommergerste in Dorfnähe hatten Verluste von 40, 33, 25 und 20%; 400—1000 m von den Häusern entfernt fanden sich im freien Gelände nur noch Schäden von 10—5%, und weiter in der Flur hörten sie ganz auf. Wir beobachteten von Juli an bis zum Herbst häufig Sperlingsschwärme von 20—100 Vögeln auf der Wanderung zwischen Seebach und den Nachbardörfern. Die fehlenden Schäden zeigen aber, daß die Vögel offenbar (aus Angst vor dem Sperber?) ohne langen Aufenthalt zu den schützenden Dorflagen weiterziehen. Selbst an der von einer Weißdornhecke begrenzten Bahnlinie konnte auf den benachbarten Feldern kein Sperlingsfraß gefunden werden. Die Verluste begannen erst wieder in nächster Nähe des Nachbardorfes. Hier waren allerdings Bäume und Sträucher nicht ohne Einfluß auf den Sperlingsfraß, denn die in ihrer Nähe befindlichen Felder wurden teilweise stärker beflogen. Aus dem benachbarten Mühlhausen berichtete ein Bauer die restlose Plünderung eines 6 a großen Stückes Wintergerste in wenigen Tagen, da die Sperlinge von der Baumreihe einer Straße zu Hunderten einfielen. Der Kreispflanzenschutztechniker Hallmann bestätigte die Angaben. Wir selbst beobachteten 1941 einen solchen Totalverlust bei einem 12 a großen Gerstenfeld am Rande von Radolfzell am Bodensee.

Härdtl stellte 1943 auf einem milchreifen Gerstenfeld von $^1/_4$ ha einen Schaden von 80% fest. Kaschkarow (1926) berichtet aus Turkestan bei Weizen über Verluste von 30%; in manchen Bezirken können dort Gerste, Hafer und Hirse wegen des Sperlingsschadens nicht angebaut werden, jedoch gibt es Weizen- und Hafersorten, die größtenteils verschont bleiben.

Es findet in einem solchen Felde ein ständiger Wechsel der unwillkommenen Gäste statt. Wir beobachteten auf Stücken von $^1/_4$ ha in je 10 Minuten das Zu- und Abfliegen von 10—75 Sperlingen, teils einzeln, teils in kleinen Trupps bis zu 25 Stück. Durchschnittlich 50 Sperlinge hielten auf dorfnahen Feldern ständig ihre Mahlzeit. Leider war nicht festzustellen, wieviel Vögel sich nun wirklich hier jeden Tag sättigten. Wären es aber auch nur 3×50 Vögel, so ergibt sich bereits eine vernichtete Körnermenge von 150×80 g = 12 kg. Ein dz wäre also schon in 8 Tagen erreicht, wobei der tatsächliche Verzehr jedes Sperlings mit 10 g grüner Körner täglich angesetzt ist und die vernichtete Gesamtmenge nach dem Durchschnitt unserer Untersuchungen das Achtfache beträgt.

Zur Feststellung dieses **täglichen Bedarfs an Körnern** führten wir mit Haussperlingen Käfigversuche durch und fanden dabei einen Verbrauch von 9—12 g, durchschnittlich 10 g milchreifer Gersten- und Weizenkörner. Um die große Menge der auf den Gerstenfeldern am Boden liegenden Körner zu erklären, wurden die milchreifen Ähren in aufrechtstehenden Büscheln dargeboten. Die Sperlinge klammerten sich am Halm oder direkt an der Ähre fest und rissen ungestüm die Körner mit dem Schnabel heraus. Dabei lösten sich oft gleichzeitig die danebenstehenden und fielen zu Boden. Vielfach fielen die Körner auch aus dem Schnabel, nachdem sie nur ein- oder zweimal hin- und hergeschoben wurden.

Ganz anders war das Bild beim Weizen. Hier sitzen bei den untersuchten Sorten die grünen Körner nicht so locker. Die Sperlinge hatten offensichtlich Mühe, jedes einzelne Korn abzureißen, und trotz heftiger Bearbeitung der Ähren fielen fast keine Körner, sondern nur ab und zu einige Spelzen herunter. Immerhin wird auch im milchreifen Weizen mehr vernichtet als verzehrt, da viele Halme, besonders am Feldrande, sich durch das Gewicht der Vögel bis auf den Boden herabbiegen oder bei fortschreitender Reife auch abbrechen und verderben.

Von reifen trockenen Körnern wurden nur 4,5—6 g Weizen, 5—6,5 g Gerste und 5,5—6,5 g Hafer täglich verzehrt, und zwar waren die Versuchsvögel in den Monaten Juni, Juli flügge Junge und im März natürlich Alte. Auffällig war dabei, daß die Werte bei den alten Weibchen meist um $^1/_2$ g niedriger lagen als bei den Männchen. M. Hammer (1948) stellte im Oktober im Käfig einen Verbrauch von 9 g reifer Gerste und 11 g Hafer fest und nimmt für freifliegende Sperlinge infolge der größeren Energieanforderungen durch das Fliegen usw. noch einen um je 1 g höheren Bedarf an. Sie hält diesen Verbrauch für angemessen, da auch ein frischgeschlüpftes Küken von 40 g täglich 10—12 g Gerste verzehrt. Dabei ist jedoch nicht berücksichtigt, daß das schnell wachsende Küken naturgemäß einen höheren Nahrungsbedarf hat als der beim Ausfliegen auf die Felder bereits ausgewachsene Sperling.

Der Verbrauch an Weichfutter aus Kartoffeln mit Gerstenschrot, wie es die Hühner bekommen, betrug bei uns 10—12 g, also ebensoviel wie unreife Gerstenkörner. Nun wiegen zwar grüne ausgewachsene Gerstenkörner etwa $^1/_3$ mehr als trockene; da aber die Gerste schon im Anfang der Milchreife gefressen wird, wenn die Körner noch leicht sind, kann man praktisch für die Schadensberechnung doch das

grüne Korn dem reifen gleichsetzen. Ein Sperling, der 60 Tage das auf dem Halm stehende Getreide frißt, wird danach vernichten:

In 40 Tagen als wirklich verzehrt je 10 g grüne Körner; dazu tritt jedoch in den ersten 20 Tagen während des Fraßes in der reifenden Gerste eine weitere Vernichtung des siebenfachen Nahrungsbedarfes, das sind täglich 70 g abgerissene Körner; während der letzten 20 Tage aber nur je 5 g reife Körner, zusammengefaßt:

40 Tage je 10 g grüne Körner	=	400 g
20 Tage je 70 g abgerissene Körner	=	1400 g
20 Tage je 5 g reife Körner	=	100 g
Gesamtverbrauch auf den Feldern		1900 g.

1,9 kg wäre dann der tatsächliche Schaden, zu dem man wohl mit gutem Gewissen noch 2 g pro Tag in den übrigen 300 Tagen = 600 g hinzurechnen kann. Wir berechnen mithin den **Jahresverbrauch jedes Sperlings** an Körnern mit insgesamt 2,5 kg. Zu wesentlich höheren Jahresmengen führten die Berechnungen von M. Hammer aufgrund der von ihr durchgeführten Speiseröhren- und Magenuntersuchungen an 2657 Haus- und 501 Feldsperlingen in Dänemark. Danach verbraucht ein Sperling im Laufe des Jahres 3,9 kg Gerste oder 4,7 kg Hafer, wobei daneben für Mai bis August sogar noch eine erhebliche Menge Insekten, für September bis Dezember eine geringere Menge Unkrautsamen angenommen wird. Der Höchstverbrauch an Körnerfutter wird für Januar bis April mit 15 g Gerste bzw. 18 g Hafer angenommen, unseres Erachtens eine Menge, die ein Sperling nicht bewältigen kann. Untersuchungen auf den geschädigten Feldern sind nicht durchgeführt worden, auch die von uns festgestellte Mehrvernichtung um das Siebenfache in der reifenden Gerste ist M. Hammer daher unbekannt. Sie hätte bei deren Berücksichtigung noch auf erheblich höheren Körnerverbrauch in diesen Wochen kommen müssen. Die Magenuntersuchungen ergaben deutlich einen Rückgang im Getreidefraß bis Mitte Juli, den sie damit begründet, daß es in dieser Zeit viele Insekten gibt. Wir sind der Ansicht, daß nur in der Zeit mehr Insekten gefressen werden, in der es wenig Getreide gibt, denn sofort bei beginnender Milchreife der Gerste liegen die Sperlingsschwärme den ganzen Tag im Getreide, und unsere Feststellungen bei der Ernährung der Jungen beweisen ebenfalls, daß dann die Körner auch immer stärker zur Jungenaufzucht benutzt werden. Der Unterschied im Befunde ist wahrscheinlich in der Landwirtschaft Dänemarks begründet, wo Wiesen und Gemüseflächen vielfach überwiegen. So ist es auch zu erklären, daß dort vorwiegend Hafer und Gerste als Sperlingsfutter gefunden wurden, während bei uns Weizen stets an erster Stelle steht.

Wir können diesen Berechnungen nicht folgen, sondern glauben, daß wir mit der Menge von 2,5 kg Körnerverbrauch je Sperling den tatsächlichen Verhältnissen näherkommen. Berücksichtigt ist dabei also hauptsächlich die Zeit etwa von Mitte Juni bis Mitte August, in der wohl fast sämtliche Sperlinge beinahe ausschließlich von Getreide leben. Es bestätigt sich damit die Richtigkeit der von Thiem geschätzten Menge von 2,5 kg je Sperling. Sie ist eher noch zu niedrig, denn auch in den übrigen Jahreszeiten lebt ja wenigstens der Haussperling vorwiegend von Körnern, die allerdings z. T. von Stoppelfeldern, Straßen und Höfen stammen, wo sie der Verwertung ohnehin verloren wären, überwiegend werden sie aber doch wohl aus den Krippen der Haustiere und vom Hühnerhof geholt. Da man aber auch zu berücksichtigen hat, daß die Masse der sommerlichen Sperlingsschwärme durch Verluste aller Art bis zur nächsten Brutzeit fast wieder auf die Zahl der Brutvögel des Vorjahres zusammenschmilzt, ist es wohl richtig, in der Hauptsache den Hauptschaden der Alt- und Jungvögel im Sommer für die Berechnung zu verwenden. Die Menge ist ohnehin so erschreckend groß, daß niemand die Notwendigkeit einer intensiven Sperlingsbekämpfung bestreiten kann.

Daß die tatsächlichen Schäden in der Wintergerste nicht noch größer wurden, ist durch die mit fortschreitender Hartreife eintretende Abwanderung der Sperlinge zur **Sommergerste**, die mehrfach auf frühreifen Feldern auch bis zu 33% Verluste zeigte, sowie in die nunmehr milchreifen Hafer- und Weizenstücke begründet. Während aber der **Hafer** nur ganz vereinzelt befallen wurde, zeigte sich meist eine Bevorzugung des **Weizens**. Infolgedessen verteilte sich jetzt der Anflug auf zahlreiche Felder, da der Weizenanbau stark überwiegt. Lediglich ein Feld von 0,6 ha neben einem stark beflogenen Stück Sommergerste hatte einen Verlust von 30%, alle anderen Felder wiesen meist nur Randschäden auf, Verluste von 10—15% kamen nur vereinzelt, besonders nahe den Dorfgärten oder bei günstigerem Anflug aus deckenden Straßenbäumen vor. Als sich 1948 die Reifezeiten der einzelnen Getreidearten nicht so stark zusammendrängten, traten jedoch auch beim Weizen einzelne stärkere Verluste auf; so wurden z. B. von einem Feld von 0,12 ha nur 100 kg gedroschen, das sind bei einem Durchschnittsertrag von 400 kg 75% Verlust. Auch hier handelte es sich um ein frühreifes Stück unmittelbar neben einer Baumreihe dicht am Dorf.

Die unwesentlichen Schäden im **Hafer** sind in seiner 1949 mit dem Weizen zusammenfallenden Reifezeit begründet. In anderen Jahren reifte Hafer meist nach Weizen, und dann fanden sich hier ebenfalls Verluste von 10, selten bis 20%.

In **Roggen** entstand, wie alljährlich, kein Schaden, denn er ist als Sperlingsfutter nicht beliebt. Auch bei den Magenuntersuchungen erwachsener Sperlinge fanden wir nur ganz gelegentlich einmal einige Roggenkörner, und zwar bei Haus- und Feldspatz. M. Hammers Untersuchungen weichen auch in der Bevorzugung der einzelnen Getreidearten wesentlich von unseren Ergebnissen ab. In Dänemark wurde danach die Gerste sehr bevorzugt, Hafer und Weizen wurden nur zu je 50%, selbst Roggen noch zu 14% verzehrt. Ähnlich werden die Verhältnisse auch in den deutschen Bezirken ohne wesentlichen Weizenanbau liegen, denn offenbar wird immer noch eher der unbeliebte Roggen gefressen, als daß sich der Verbrauch etwa auf Unkrautsamen und Insekten beschränkte.

Im Jahre 1949 gingen bei der Vogelschutzwarte Seebach **aus allen Getreidebaugebieten** der Deutschen Demokratischen Republik **Klagen über die Sperlingsplage** ein. Die Verteilung des Schadens geht aus Tabelle 1 hervor, die — hauptsächlich nach den Berichten der Pflanzenschutzämter an die BZA — den Anteil der Meldungen über starke Schäden an den insgesamt in den Kreisen der Länder eingegangenen Meldungen darstellt. Man erkennt deutlich die geringeren Ernteverluste in Sachsen und Thüringen

(29% bzw. 60% ohne starke Schäden), die hauptsächlich auf dem schwächeren Sperlingsbestand im Gebirge beruhen. Auch Sachsen-Anhalt (19% ohne Starkmeldungen) hatte im Harz und Drömling wenig Schäden. Daß aber auch im Gebirge mitunter stärkere Schäden auftreten, zeigen der Kreis Schmalkalden im Thüringer Wald mit Ernteverlusten bis 60% sowie einige Bezirke im südlichen Sachsen.

Manche Bauern können sich dadurch helfen, daß sie auf dorfnahen Feldern keine gefährdeten Getreidearten anbauen, sondern diese Kulturen weiter ins freie Feld verlegen. Viele haben jedoch nur Land

wurden von Dezember 48 bis April 49 an Haussperlingen 937, Feldsperlinge 118. Mithin verblieben an Brutvögeln 463 Haus- und 482 Feldsperlinge. Rechnen wir die 63 Haus- und 82 Feldsperlinge noch als natürlichen Abgang durch Raubzeug usw., so kamen im Mai rund 400 Paare zur Fortpflanzung.

Da bei den Sperlingsbruten in den Nisthöhlen und -nischen nach unserer Erfahrung im Vergleich zu den Strauchbrütern zunächst nur wenig Verluste eintreten, kann man je Paar aus der 1. Brut von 4—6 Eiern am 20. Mai etwa 4 ausfliegende Junge annehmen, die sich von Beginn der Getreidereife an

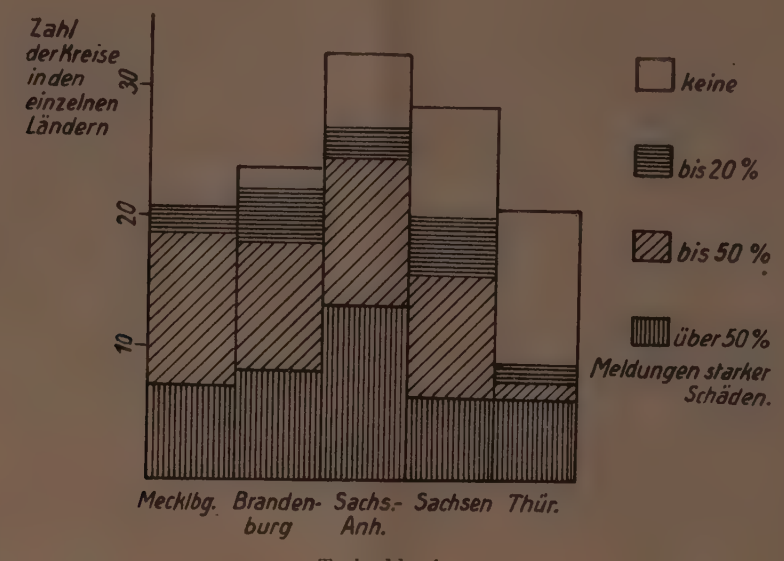


Tabelle 1
Anteil der Meldungen über starken Sperlingsschaden an der Gesamtzahl der vom Pflanzenschutzmeldedienst erhaltenen Berichte. Nach Angaben der BZA, Berlin-Kleinmachnow.

nahe bei den Gebäuden. Aber selbst wenn es möglich wäre, Weizen, Hafer und Gerste durchweg in größerer Entfernung anzubauen, so würden zweifellos dann diese Felder doch heimgesucht. Kaschkarow berichtet nämlich aus Turkestan, daß dort die Sperlinge bis 3 km vom Nest entfernt ihre Verwüstungen anrichten. Die jetzt mancherorts geplante Anpflanzung von Bäumen und Hecken als Windschutzstreifen verlangt daher auch eine durchgreifende Kurzhaltung der Sperlinge. An den oft weit von den menschlichen Siedlungen entfernten Waldschutzstreifen im Hinterwolgagebiet beobachtete Melnischenko (1949) ebenfalls erhebliche Getreideschäden, und zwar durch Feldsperlinge, und fordert ihre energische Bekämpfung.

Der Getreideschaden in der Seebacher Flur läßt sich nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen aus der Zahl der Sperlinge etwa folgendermaßen berechnen:

Anfang Dezember 1948 waren nach unseren Zählungen je Gehöft durchschnittlich 7 Hausspatzen (gegen Abend beim Füttern der Hühner) und 3 Feldspatzen (kurz vor dem Aufsuchen des Schlafplatzes im Garten) vorhanden, also insgesamt auf 200 Gehöften 1400 Haus- und 600 Feldspatzen. Gefangen

fast ausschließlich von den Körnern ernähren. Die Alten schreiten schon bald zur 2. Brut, die um den 20. Juni ausfliegt. Da jedoch in dieser Zeit von den Alten, besonders nach den Untersuchungen M. Hammers, ein großer Anteil Insekten verzehrt wird, ähnlich wie sie sie auch zur Jungenaufzucht verwenden, soll nur 1 Altvogel als Getreidevertilger angenommen werden. Demnach fressen vom 10. Juni an 1 alter + 4 junge = 5 Spatzen im Getreide. Dazu kommen am 20. Juni die Jungen der 2. Brut, von der 3 Junge als ausfliegend angenommen werden sollen. Die am 20. Juli flügge werdenden Jungen der 3. Brut und die in günstigen Jahren vorkommende 4. Brut des Haussperlings seien ganz vernachlässigt im Hinblick auf die im Laufe des Sommers und Herbstes eintretenden Verluste der Sperlingspopulation. Wir berechnen also von den 3—4 Bruten mit etwa 14 Jungen nur 7 Junge der 1. und 2. Brut, da ja nach den Beringungsergebnissen von den Jungvögeln die Hälfte bereits im 1. Halbjahr ihres Lebens zugrundegehen, und auch ein Altvogel soll als Verlust ganz abgesetzt werden. Der Schaden jedes Brutpaares mit seinen Nachkommen in der Zeit der Getreidereife vom 10. Juni bis 10. August, also in 60 Tagen, berechnet sich dann wie folgt:

1 Alter und 4 Junge, also 5 Vögel vernichten nach der bereits durchgeführten Aufstellung 1,9 kg × 5 = 9,5 kg.

3 Junge sind erst ab 20. 6. beteiligt, richten demnach 10 × 80 = 800 g weniger Schaden an und verbrauchen nur 1,1 kg × 3 = 3,3 kg Getreide. Folglich vernichtet das Paar mit den 7 Jungen insgesamt 12,8 kg Körner.

Nun wurden jedoch von der 1. und 2. Brut rund 800 Junge, d. h. je Brut 400 Junge, ausgenommen oder gefangen, so daß sich die Zahl der Jungvögel um je 1 Junges in jeder Brut vermindert. Es brauchten also nach der 1. Brut nur 4 Vögel 4 × 1,9 = 7,6 kg, dazu nach der 2. Brut 2 Vögel 2 × 1,1 kg = 2,2 kg, so daß sich der Schaden des einzelnen Paares auf 9,8 kg vermindert. Die 400 Paar verursachen also einen Gesamtschaden von 400 × 9,8 kg = 3920 kg.

Wären seit Dezember weder Alte noch Junge gefangen worden, so hätten wir nach Abzug eines natürlichen Abganges von etwa 100 Paar 900 Paar Spatzen gehabt mit je 7 Jungen, die dann 900 × 12,8 = 11 520 kg Körner vernichtet hätten. Mithin wurden durch die Sperlingsbekämpfung allein im Dorf Seebach 11 520 — 3920 = 7600 kg = 152 Zentner Getreide mehr geerntet.

Vergleichen wir nun den errechneten Schaden von 3900 kg mit dem von uns tatsächlich festgestellten und beim Druschergebnis bestätigten Verlust. Er betrug bei:

1. Gerste bei einem Ertrag von 3000 kg je ha:

Fläche		Schaden	Menge
0,1 ha	Wintergerste,	70% Schaden	280 kg
0,5 ha	Wintergerste,	44% Schaden	620 kg
0,18 ha	Sommergerste,	41% Schaden	220 kg
0,13 ha	Sommergerste,	34% Schaden	133 kg
0,25 ha	Sommergerste,	25% Schaden	175 kg
0,50 ha	Sommergerste,	15% Schaden	225 kg
2,75 ha	Gerste	10% Schaden	825 kg
7,50 ha	Gerste	5% Schaden	112 kg
		Sa.	2590 kg

2. Weizen bei einem Ertrag von 3600 kg je ha:

Fläche	Schaden	Menge
0,06 ha mit	30% Schaden	65 kg
0,18 ha mit	15% Schaden	97 kg
0,31 ha mit	10% Schaden	111 kg
4,00 ha mit	5% Schaden	720 kg
	Sa.	993 kg
	Zusammen	3583 kg

Die Berechnung ergibt also nur einen 317 kg = 8% höheren Schaden als er sich aus Schätzung und Druschergebnis darstellt. Der Unterschied hält sich innerhalb der bei solchen Berechnungen möglichen Fehlerquellen, zumal wahrscheinlich die Zahl der vernichteten Jungvögel höher war, da ein Anreiz zur Ablieferung durch Gewährung einer Geldprämie nicht gegeben wurde.

Es seien zum Abschluß noch die beobachteten Schäden an anderen Feldfrüchten kurz gestreift. Mohn sollte nach Mitteilung mancher Seebacher Bauern ebenfalls durch Sperlinge geschädigt sein. Oft wiederholte Feldbeobachtung zeigte zwar, daß sich die Sperlinge recht oft im Mohn aufhielten. Die kleinen Schwärme flogen jedoch anscheinend nur der guten Deckung wegen ein. Man konnte im Fernglas deutlich erkennen, daß sie sich am Mohnstengel unterhalb der Köpfe anklammerten und ruhig sitzen blieben, ohne etwas aufzupicken. Unsere Vermutung, daß etwa, wie wir es 1947 (Mansfeld 1947) an Rüben feststellten, Blattläuse oder deren Vertilger abgesammelt würden, konnte nicht bestätigt werden. Auch im Käfigversuch ließen die Haussperlinge volle Mohnkapseln, am Stengel dargeboten, unberührt. Selbst bei Entzug des daneben gereichten Mischfutters wurden Mohnkapseln meist erst dann zerhackt und etwas Mohn verzehrt, wenn die Kapseln vorher verletzt wurden. Der Versuch wurde mit gleichem Ergebnis 10 Tage bis zum Tode beider Versuchstiere durchgeführt. Wir beobachteten bei dem Ausfressen von Mohnkapseln bisher nur Kohl- und Blaumeise, Stieglitz, Hänfling, Grünling und Buchfink. Die Sperlinge werden dieses Schadens offenbar meist mit Unrecht beschuldigt. Daß jedoch eine Schädigung von Mohn vorkommen kann, geht aus einem uns zugegangenen zuverlässigen Bericht hervor, wonach Haussperlinge die Mohnkapseln von unten anpickten. Im Frühjahr 1950 berichtete uns das Gut Waldstedt, Krs. Langensalza, daß dort Feldsperlinge, die nahebei in Kopfweiden brüteten, starken Schaden in einem Mohnfeld angerichtet hätten. Hier ist jedoch erst eine Nachprüfung zur neuen Ernte erforderlich, da die Beobachter auf Befragen z. B. Sperling und Hänfling nicht sicher unterscheiden konnten. M. Hammer fand bei zwei Magenuntersuchungen einzelne Körner, auch Härdtl erwähnt Schäden in Mohn- und Rapsfeldern.

Der Senf wurde mitunter ebenfalls beflogen, und es zeigte sich hier eine größere Zahl von Schoten angefressen. Da aber gleichzeitig Hänflinge darauf beobachtet wurden, sind wahrscheinlich diese hauptsächlich die Schädiger. Klarheit hierüber wie auch über die Beteiligung der Sperlinge an den Schäden im Raps konnte noch nicht erreicht werden. Ein sofort Aufschluß bringender Abschuß ist ja leider z. Zt. nicht möglich. Andererseits scheint das Verhalten der Vögel auch verschieden zu sein. So wurde in dem hiesigen Getreidebaugebiet z. B. von uns bei ständiger Beobachtung noch niemals ein Schaden von Sperlingen im Obst festgestellt, worüber doch anderwärts vielfach geklagt wird. U. a. berichtet Hase (1938) über Fraß an Frühzwetschen, Reineclauden und Beerenobst. Alle mehlhaltigen Samen sind jedenfalls offensichtlich die bevorzugte Nahrung und die Schäden im Getreide am schwersten. Eine Abhilfe durch starke Verminderung der überhandnehmenden Sperlinge ist daher im Interesse der Volksernährung notwendig.

Zusammenfassung.

1. Zur Ermittelung des tatsächlichen Sperlingsschadens auf den Getreidefeldern wurden in einem überwiegenden Weizenbaugebiet Thüringens Untersuchungen vom Beginn der Getreidereife an durchgeführt. Auf Probeflächen eines 20 Tage von Sperlingen heimgesuchten Wintergerstenfeldes fanden sich pro qm durchschnittlich 252 g Körner auf dem Erdboden, während nach dem Befund der ausgezählten Ähren 284 g pro qm fehlten. Es waren also nur 32 g gefressen worden, d. h. neben dem eigentlichen Nahrungsverbrauch war die achtfache Körnermenge, im Durchschnitt aller untersuchten Felder die siebenfache Menge vergeudet, abgerissen und zu Boden gefallen.

2. Es wurden auf diese Weise auf den dorfnahen Feldern Schäden von 20—70% festgestellt, während in 400—1000 m Entfernung von den Gebäuden die

Verluste nur noch 5—10% betrugen und weiter in der Flur ganz aufhörten.

3. Der tägliche Bedarf flügger und alter Haussperlinge betrug in Käfigversuchen 10 g milchreife Gerste und Hafer, während von trockenem Getreide nur 5 g Weizen oder 6 g Hafer bzw. Gerste verzehrt wurden.

4. Der Gesamtverbrauch eines Sperlings, der 60 Tage im reifenden Getreide frißt, beträgt einschließlich der vergeudeten Körner 1,9 kg. Rechnet man dazu 2 g täglichen Körnerverbrauch in der übrigen Zeit = 600 g, so ergibt sich eine Jahresvernichtung von 2,5 kg, während M. Hammer für Dänemark auf Grund von Magenuntersuchungen 3,9 g Gerste oder 4,7 g Hafer errechnete.

5. Gerste wurde am stärksten heimgesucht, da sie zuerst reift. Sobald der Weizen in der Milch stand, wurde dieser bevorzugt und später auch Hafer angenommen. Roggen wurde im Weizenanbaugebiet fast ganz verschmäht.

6. Eine Tabelle zeigt die ziemlich gleichmäßige Verteilung der als „stark" gemeldeten Sperlingsschäden über die Länder der Deutschen Demokratischen Republik. Gegenden mit geringem Getreidebau, hauptsächlich im Gebirge, blieben größtenteils verschont.

7. Die auf Grund der Untersuchungen aus der Zahl der vorhandenen Sperlinge und ihrem Nahrungsverbrauch errechneten Schäden ergaben nur unwesentlich höhere Werte gegenüber den Verlusten, die aus dem Durchschnittsertrag von 1949 und der tatsächlich erdroschenen Menge festzustellen waren.

8. Durch die Sperlingsbekämpfung wurden 1949 in Seebach 152 Zentner Getreide mehr geerntet, als wenn alle im Winter gezählten und nur durch natürlichen Abgang verminderten Brutpaare ungestört zur Fortpflanzung gelangt wären.

9. Schäden im Mohn werden den Sperlingen offenbar meist zu Unrecht zugeschrieben. Eine geringe Beteiligung an den Verlusten im Senf und Raps ist wahrscheinlich, konnte jedoch noch nicht sicher geklärt werden. (Fortsetzung folgt.)

Kleine Mitteilung

Achtet auf das Bilsenkraut, eine weitere Wirtspflanze für den gefährlichen Kartoffelkäfer!

Von Dr. Kurt Hubert,
Pflanzenschutzamt Halle (Saale).

In der Gemeinde Stedten, Mansfelder Seekreis, war in einem stark verunkrauteten Rübenschlag in großer Menge das Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger* L.) vorhanden, welches an seinen schmutzig-gelben, zierlich violett geaderten Blüten zu erkennen ist. Dieses giftige Unkraut, das zu der Familie der Nachtschattengewächse gehört und somit ein Verwandter der Kartoffel ist, war Ende Juni d. J. über und über mit Larven des Kartoffelkäfers in den verschiedensten Stadien befallen. Ein Teil der Larven war schon zur Verpuppung in den Boden gegangen. Es bestand hier ein umfangreicher Kartoffelkäferherd in einem Rübenfeld! Über ähnlichen Befall von Bilsenkraut in Rübenschlägen liegen Meldungen aus Heringen, Kreis Sangerhausen, vor. Bei der Bekämpfung des Kartoffelkäfers muß somit auch auf das Bilsenkraut geachtet werden, das vielerorts in Rübenschlägen vorkommt, aber auch nicht selten an Straßengräben, Wegrändern, Schutt und wüsten Stellen steht. Festgestellte Kartoffelkäferherde auf Bilsenkraut sind sofort sorgfältig abzusuchen und mit Gesarol chemisch zu behandeln. Damit nicht derartige Kartoffelkäferherde entstehen können, ist das Bilsenkraut möglichst frühzeitig zu vernichten!

Tagungen

Arbeitstagung über Ratten und Rattenbekämpfung am 13. und 14. April 1950 in Berlin.

Es handelte sich um die erste wissenschaftliche, auf gesamtdeutscher Basis vom Robert-Koch-Institut in Berlin-Dahlem veranstaltete Tagung überhaupt; ihr Arbeitsprogramm und viele der behandelten Fragen standen den früheren internationalen Tagungen nicht nach. Der Vorsitzende, Prof. Kemper (Robert-Koch-Institut, Dahlem), begrüßte die 160 Teilnehmer, Vertreter von Behörden, Forschungsanstalten, Instituten und gewerbsmäßiger Schädlingsbekämpfung aus Ost- und Westdeutschland sowie den Ost- und Westsektoren Berlins als Beweis, daß für die Rattenforscher die Zonen- und anderen Grenzen ebenso wenig gelten wie für die Ratten. Das reichhaltige Tagesprogramm mit 19 Vorträgen und reichen Aussprachen umfaßte verschiedene Fragen der Biologie und Bekämpfung der Ratten unter Berücksichtigung der modernen Mittel und nahm zwei volle Tage in Anspruch. U. a. berichtete Dr. Becker, Robert-Koch-Institut, über seine Ernährungsstudien an Ratten und teilte seine Ergebnisse über die Untersuchungen von etwa 4000 Rattenmägen mit. Es stellte sich heraus, daß die Ratten hauptsächlich kohlenhydratreiche Nahrung bevorzugen. An zweiter Stelle steht die Gemüsekost. Der Eiweißbedarf der Ratten ist relativ gering; nur 10% der Tiere hatten Fleisch oder Fisch aufgenommen. In einem Lichtbildvortrag nach Zeichnungen und Photographien sprach Prof. Hase (BZA.-Dahlem) über den „Rattenkönig": Gebilde, bei denen bis zu 30 Hausratten mit ihren Schwänzen verknotet tot oder lebend aufgefunden wurden. Von Vorträgen über die praktischen Maßnahmen zur Rattenbekämpfung war der Bericht von Dr. Zwanzig (Halle) über die Ergebnisse der Großaktion gegen Ratten in Halle, die an Hand der kartenmäßigen Darstellung der Befallsstärke geschildert wurde, sehr aufschlußreich. Ein ausführlicher Bericht über die Rattentagung soll demnächst in der Zeitschrift „Der Schädlingsbekämpfer" veröffentlicht werden.

M. Klemm.

Tagung des Ausschusses „Landespflege" der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft.

In Berlin tagte am 9. und 10. 5. 1950 der Ausschuß „Landespflege" unter Vorsitz von Prof. Pniower, Leiter des Instituts für Gartenkunst und Landschaftsgestaltung der Humboldt-Universität. In seinem Hauptvortrag „Landespflege als Grundlage fortschrittlicher Wirtschaft" behandelte Prof. Pniower die vielfachen Aufgaben zur Schaffung einer gesunden und ertragreichen Landschaft als erste Voraussetzung für Volkswirtschaft und Volksgesundheit. An Hand zahlreicher Beispiele und Bilder aus aller Welt wurden

der biologische Verfall der Landschaft durch unüberlegte Beseitigung der natürlichen Schutzkräfte zwecks Ausnutzung des letzten Quadratmeters für die wirtschaftliche Nutzung und andere Eingriffe in Boden-, Wald- und Wasserverhältnisse gezeigt. Es gilt, neben der Erhaltung des Humus als Grundlage der Landeskultur vor allem den Wasserhaushalt als Vorbedingung allen Lebens sorgfältig zu überwachen und zu regeln. Dieses Ziel wird erreicht durch: 1. Landschaftsdiagnose zur Ermittlung der landschaftlichen Zustände und ihrer Einflußfaktoren; 2. Landschaftsgestaltung zwecks Schaffung einer zweckmäßig gegliederten Kulturlandschaft zur Sicherung der größtmöglichen Erträge; 3. Landschaftsschutz.

Es folgte ein Vortrag des Landtagsabgeordneten Brauer über die „Forderungen an die provisorische Regierung der DDR", in dem er die Notwendigkeit schnellsten Handelns nach den Vorschlägen von Prof. Pniower aufzeigte. Die Bodenreform steht und fällt mit der Erhaltung der Bodenkraft, sonst ist alle Arbeit der Bauern vergeblich. Zur erfolgreichen Durchführung der Maßnahmen der Landespflege ist die Ernennung eines Sonderbeauftragten erforderlich, der dem Ministerpräsidenten unmittelbar unterstellt ist. Eine zusammenfassende Entschließung im Sinne beider Referate wurde angenommen.

Anschließend wurde ein Unterausschuß „Vogelschutz" in Aussicht genommen, um den praktischen Vogelschutz aus kulturellen und wirtschaftlichen Gründen im Rahmen der DLG zu fördern und evtl. auch Arbeitsgemeinschaften für Vogelschutz in den Ländern zu bilden.

Am 10. 5. wurde das volkseigene Gut Selbelang bei Nauen mit seinen alten Windschutzhecken besichtigt. Ein Vertreter der Naturschutzbehörde Potsdam berichtete von einer durchschnittlichen Ertragssteigerung um 15 % durch die hauptsächlich aus Weißdorn und Haselnuß bestehenden Gehölzstreifen, die meist 300 m voneinander entfernt sind. Da die Hecken nur etwa 3 % des Kulturbodens beanspruchen, ergibt sich eine bedeutende Zunahme der Hektarerträge. In der Hauptsache scheint eine vermehrte Taubildung bis in den niederschlagsarmen Spätsommer zur Erhöhung der Ernten beizutragen, welcher sich am stärksten im Rübenanbau auswirkt. Die bereits eingeleiteten Taumessungen sollen auf breiter Grundlage fortgesetzt werden.

Überraschend zahlreich hatte sich in den Hecken eine vielseitige Vogelwelt angesiedelt, deren eingehendes Studium hinsichtlich Siedlungsdichte und Zusammensetzung der Nahrung von großem Interesse wäre. Schon die kurze Besichtigung zeigte ein deutliches Überwiegen unserer insektenfressenden Singvögel, darunter hauptsächlich Grasmückenarten, Laubvögel und Nachtigall.

Alles in allem eine vielseitige Tagung, von der die Teilnehmer aus den verschiedensten Fach- und Interessengebieten wertvolle Anregungen mitnahmen.

Dr. K. Mansfeld.

Auftreten von Krankheiten und Schädlingen

Massenauftreten von Birnenprachtkäfer ***(Agrilus sinuatus*** **Oliv.) in der Rheinebene.**

Nach Mitteilung von Prof. Jancke (Anz. Schädlingskunde, 22, 1949, S. 51—57, und Umschau, 1950, H. 7, S. 219) fallen in den letzten Jahren zahlreiche hochwertige Birnenkulturen dem Birnenprachtkäfer (*Agrilus sinuatus* Oliv., Buprestidae), dessen Larven im Splint der Zweige, Äste und Stämme zickzackförmige Gänge bohren, zum Opfer. Im Mai/Juni entstehen in der Rinde der geschädigten Bäume charakteristische Risse und etwa handgroße, nasse Flecke, die durch aus den verletzten Leitungsbahnen ausgeschiedenen Saft entstehen. Der Schädling tritt in größerer Anzahl auf, wenn mehrere abnorm trockene und warme Jahre einander folgen, wie z. B. 1890/97, 1919/23 und 1945/49. Starke Schäden sind in Baden, Hessen, Rheingau, Pfalz, Rheinland und Württemberg im Laufe dieser Jahre bekannt geworden. Es handelt sich um einen Gelegenheitsschädling, dessen Vermehrung von besonders günstigen Witterungsbedingungen während seiner Flugzeit etwa Mitte Juni abhängig ist. Die oliv-gefärbten Eier werden in Rindenrissen abgelegt und können durch Behandlung der Baumstämme mit neuzeitlichen Berührungsgiften abgetötet werden.

M. Klemm.

Aus der Literatur

Kuckuck-Mudra, **Lehrbuch der allgemeinen Pflanzenzüchtung.** Verlag S. Hirzel, Stuttgart 1950. 280 Seiten mit 57 Abbildungen. 8°, Hlwd., Preis DM 14,80 (West).

Die Verfasser haben es ausgezeichnet verstanden, mit ihrem neuen Werk ein Lehrbuch herauszubringen, welches endlich die große Lücke zwischen dem großen Handbuch der Pflanzenzüchtung von Roemer-Rudorf und den verschiedenen kleineren, mehr kompendienartigen Darstellungen schließt. Dabei haben sie davon Abstand genommen, die genetischen Probleme ausführlicher zu behandeln, sondern genetische Kenntnisse vorausgesetzt und darauf beschränkt, Grundtatsachen mehr wiederholungsmäßig zu bringen. Sie haben dafür die praktischen Zuchtmethoden und die Fragengebiete, die im engsten Zusammenhang mit der praktischen Durchführung züchterischer Aufgaben stehen, wie z. B. Anlage und Auswertung von Leistungsprüfungen, der Zuchtbuchführung, der Sortenvermehrung und andere eingehender behandelt. Trotzdem haben sie die wissenschaftlichen Grundlagen nie verlassen und auch den Leser an die offenstehenden Fragen und die Möglichkeiten ihrer Lösung herangeführt. In diesem Zusammenhang wurde auch der Resistenzzüchtung der ihr gebührende Raum gewidmet. Die Verfasser behandeln in dem Kapitel „Krankheitsresistenz" 1. die Grundlagen der Resistenz, 2. die physiologische Spezialisierung, 3. die Vererbung der Resistenz und 4. die Prüfung der Resistenz. Es werden die verschiedenen Schädigungen, die unsere Kulturpflanzen durch Witterungseinflüsse und biologische Faktoren erleiden können, und ihre Bekämpfung durch den Pflanzenschutz bzw. Resistenzzüchtung angeführt. Es wird dabei betont, daß der Anbau resistenter Sorten das einfachste und sicherste Mittel zur Verhütung von parasitären Schäden darstellt. Im weiteren wurden die Begriffe „Immunität" und „Resistenz", „Scheinresistenz" und „echte Resistenz" auch an einigen Beispielen klar definiert und gesagt, daß wir heute nur von Resistenzzüchtung und nicht von Immunitätszüchtung sprechen. Hervorgehoben wird die Erschwerung der Resistenzzüchtung durch physiologische Spezialisierung der Schädlingsarten in eine Vielzahl von physiologischen Rassen oder Biotypen und die Entstehung immer neuer Rassen, die Bestimmung dieser Rassen durch Testsortimente und die Berechtigung der Annahme, daß gegen alle Krankheitserreger und Parasiten auch widerstandsfähige Varianten von Pflanzenarten vorkommen oder über die Kombinationszüchtung

zu wertvollen Typen zu gelangen ist. Dabei wird erwähnt, daß die Koppelung mit unerwünschten Wildmerkmalen die Resistenzzüchtung wesentlich erschwert. Weiter wird ausgeführt, daß die Resistenzprüfung durch die Feldbonitierung auf Grund des natürlichen Befalls die einfachste Art darstellt, aber erstens eine stetige Infektionsgefahr für die umliegenden Saaten darstellt und zweitens nur unter günstigen Bedingungen zuverlässige Ergebnisse gibt. Exakte Ergebnisse zeitigen nur gute Infektionsmethoden, mit denen ein hoher Befall, bei großen Serien, ohne großen Aufwand erzielt werden kann. Zum Schluß wird auf die Bonitierungsverfahren der Hallenser Schule mit Noten von 0 bis 10 hingewiesen, welche sich besonders für Resistenzprüfungen bewährt, aber auch in der allgemeinen Züchtung eingebürgert haben. Als Anhang wird die Entstehung der Kulturpflanzen behandelt und das Gesamtwerk bekommt so einen gerundeten Abschluß, so daß also das vorliegende Buch dem jungen, sich spezialisierenden Züchter und Wissenschaftler eine vorzügliche Zusammenfassung auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung in die Hand gibt und dem erfahrenen Züchter und Forscher viele Hinweise gibt und ihm offenstehende Fragen andeutet. R. O. Schulz.

T r o l l, Wilhelm, **Urbild und Ursache in der Biologie.** Sitzungsber. d. Heidelberger Akademie d. Wiss. Math.-nat. Kl. Jahrg. 1948, 6. Abhandlg. Springer-Verlag, Heidelberg 1948. Vorgetragen in der Sitzung vom 26. 2. 1944.

Der Verfasser, durch seine Aufsätze zu den Grundfragen der organischen Morphologie bekannt, bricht in einem geistvollen Vortrag eine Lanze für die Bedeutung morphologischer Beobachtungsweise in der biologischen Forschung. Seine Ausführungen schließt er mit den Worten: „Neben der ursächlichen Denkweise und mit ihr auf Schritt und Tritt verbunden ist . . . . . eine gestalthafte Sicht zu fordern. Gestalt u n d Ursache: so muß die Losung für den Biologen . . . . . lauten“. Mit Unrecht wird die Morphologie in den letzten Jahrzehnten, die der physiologischen Forschung einen ungeheuren Auftrieb gab, in ihrer Bedeutung für die Biologie unterschätzt. Alle physiologischen Vorgänge in der Pflanze finden ihren sichtbaren Ausdruck in der äußeren Erscheinung, sei es eine Veränderung der Farbe, der Größe und Form der Organe, in teratologischen Formveränderungen und vielen anderen. Hat uns die Optik nicht in der Erforschung der Mikroben und zuletzt in der Virusforschung auch im Laufe des letzten Jahrhunderts morphologische Erkenntnisse von großer Tragweite gebracht?

Gerade in der Phytopathologie ist die vergleichende und experimentelle Morphologie ein unentbehrliches Hilfsmittel zur Diagnose. Sie ist nicht wegzudenken in der angewandten Biologie zur Unterscheidung der zahllosen Sorten der Kulturpflanzen in den verschiedenen Entwicklungsstadien von der Keimpflanze bis zur voll entwickelten Pflanze. Die Systematik hat gerade in dieser Hinsicht in den letzten 50 Jahren große Fortschritte gemacht. Hoffen wir, daß das Erbe G o e b e l s , des großen Organographen, nicht verloren geht und seinen gebührenden Platz in der Biologie einnimmt. Schl.

Der praktische Schädlingsbekämpfer. Organ des Deutschen Schädlingsbekämpfer-Verbandes. Verlag: „Der praktische Schädlingsbekämpfer“, Braunschweig. Lizenzträger: Karl Diedrichs, Braunschweig.

Am 24. März d. J. haben sich die Landesverbände der westdeutschen Schädlingsbekämpfer zum Deutschen Schädlingsbekämpferverband zusammengeschlossen. Das Ziel des Verbandes ist die staatliche Anerkennung des Berufsstandes.

„Der praktische Schädlingsbekämpfer“, das monatlich (nunmehr im 2. Jahrgang) erscheinende Organ des Verbandes, ist eine lebendig zusammengestellte Zeitschrift jeweils in Stärke eines Druckbogens. Ihre Spalten bringen beachtenswerte Aufsätze zu gleichen Teilen aus der hygienischen Schädlingsbekämpfung sowie aus dem Pflanzenschutz von Fachleuten aus Wissenschaft und Praxis neben Mitteilungen, welche die Organisation betreffen.

Hauptmerkmal der Zeitschrift ist ihre praxisverbundene Aktualität. So bringt z. B. die Spalte „Aus unserem Giftschrank“ Neuigkeiten und Erfahrungen über giftige Pflanzenschutzmittel, Vergiftungsfälle und dergl., „Aus der Praxis für die Praxis“ wichtige und interessante Hinweise, „Schädling unter der Lupe“ die Biologie eines jeweils eingehend behandelten tierischen oder pflanzlichen Schädlings oder Krankheitserregers, „Aus Mörsern und Retorten“ soll über neue Mittel und Verfahren der Schädlingsbekämpfung berichten, im „Kreislauf des Jahres“ wird ein Monatsarbeitskalender geboten usw. Buchbesprechungen, Stellungnahme zu fachlichen Tagesfragen und entsprechende Kurznachrichten, die Veröffentlichung der gesetzlichen Bestimmungen und Verordnungen machen den „praktischen Schädlingsbekämpfer“ zur zweckmäßigen, lebendigen, ansprechenden Zeitschrift. Sellke.

F r i c k h i n g e r, W., **Die Beizung als unerläßliche Maßnahme des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes.** Landwirtschaftl. Praxis, Heft 5, Bayerischer Landwirtschaftsverlag G.m.b.H., München, 80 Seiten, DM 2,70 (West).

In der vorliegenden kleinen Schrift ist in leicht faßlicher und anregender Form das wichtigste über die Beizung zusammengefaßt und durch entsprechendes Bildmaterial veranschaulicht. Wie Verfasser vorausschickt, ist diese Pflanzenschutzmaßnahme dem Bauern zwar durchaus geläufig, trotzdem ist es aber nötig, ihn näher aufzuklären über die mannigfaltigen Möglichkeiten, die das Verfahren in sich schließt, aber auch über seine Grenzen. Nach Klärung des Begriffes „Beizung“ werden die wichtigsten durch Beizen verhütbaren oder einzudämmenden Krankheiten besprochen. Dabei sollte allerdings in der nächsten Auflage die völlig irreführende Bezeichnung Kartoffel„schorf“ für *Rhizoctonia solani* verschwinden. Gleichzeitig sei auf einen Druckfehler hingewiesen, der sinnstörend wirkt (Seite 30, Zeile 35: zwischen „Dämpfen“ und „auf chemischem Wege“ fehlt „oder“). Bei Schilderung der verschiedenen Beizmethoden werden am Beispiel der kombinierten Heißwasser- und chemischen Beizung auch die vielen Schwierigkeiten und die nur langsame, schrittweise Entwicklung und Verbesserung des Verfahrens anschaulich geschildert. Auch die große volkswirtschaftliche Bedeutung der genossenschaftlichen Lohnbeizung hebt Verfasser nachdrücklich hervor und belegt sie mit Zahlen. Erfreulicherweise wird auch die in mancher Beziehung noch nicht spruchreife Gemüsesamenbeizung wenigstens gestreift. Vielleicht hätte hier die für die Beizung kleiner Samenproben recht brauchbare Überschußbeizung noch erwähnt werden sollen, ebenso die Vorrats- oder Lagerbeizung. H. Schmidt.

K v i č a l a, B. A., **Eine viröse Mosaikkrankheit des Kohls und ihre Beziehung zu den Blattläusen.** (Tschech.; englische Zusammenfassung.) Sbornik Československé Academie Zemědělské (Ann. Czechosl. Acad. of Agricult.) 21, 1948, 32—42.

Die mit dem *Brassica* Virus 1 identische Virose, gekennzeichnet durch Fleckung der Blätter, später durch Ringnekrosen und Blattmißbildungen, wurde durch *Myzodes persicae* Sulz., *Aulacorthum pseudosolani* Theob. *(= convolvuli)*, *Brevicoryne brassicae*

L. übertragen. Der wirkungsvollste Überträger war *Aulacorthum pseudosolani.* Eine Celationszeit (Inkubationszeit) war nicht vorhanden. Nach Fastenzeiten war der Infektionserfolg besser, was auf die Unterbrechung der Enzymabgabe oder Abgabe inaktivierender Substanzen zurückgeführt wird. Der unterschiedliche Infektionserfolg bei den einzelnen Arten wird mit verschieden starker Enzymabgabe, Unterschieden in der Qualität der inaktivierenden Enzymen oder Differenzen in der Permeabilität der Darm- und Magenwände erklärt. K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Kvičala, B. A., **Einige Beziehungen zwischen pflanzlichen Viruskrankheiten und Insekten.** Folia entomologica (Entomologické listy) 11, 1948, 125—133. (Tschech., engl. Zusammenfassung.)

Sauggewohnheiten der verschiedenen Insektenüberträger, Einstichdauer, Reaktion des Pflanzgewebes auf den Insektenstich spielen für das Gelingen der Infektion eine große Rolle. Mit Verlängerung der Saugzeit auf der Infektionsquelle nimmt die Infektiosität bei verschiedenen Insekten und bei gewissen Viren ab. Bei anderen Viren erhöht sich dagegen die Infektiosität mit Verlängerung der Saugzeit auf der Infektionsquelle. Über das Verhalten im Insektenkörper ist nur wenig bekannt. Es werden Beispiele dafür angeführt, daß verschiedene Insektenarten zur selektiven Übertragung einzelner Viren aus Gemischen (auch insektenübertragbaren) befähigt sind.
K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Kvičala, B. A., **Beschreibung der auf Kartoffeln vorkommenden Blattläuse.** Ochrana rostlin 22, 1949, 1—14. (Tschechisch.)

Kurze Beschreibung von *Myzodes persicae* Sulz., *Aulacorthum pseudosolani* Theob., *Macrosiphon euphorbiae* Thomas (= *solanifolii* Ashm.), *Neomyzus circumflexus* Buckt., *Doralis rhamni* B.d.F. = *(Doralina transiens* Walk.), *Doralis frangulae* Koch = *(Doralina gossypii* Glov.), *Doralis fabae* Scop. mit Abbildungen der einzelnen Arten. Je eine Bestimmungstabelle, für geflügelte und ungeflügelte Blattläuse, erleichtert die Erkennung der Virusüberträger.
K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Price, W. C. and Gupta, B. M., **Studies on inhibition of virus infection by filtrates from fungus cultures.** Phytopathology 40, 1950, 23.

Die Infektiosität von Preßsäften, die das Bohnenmosaik (yellow bean mosaic), das Tabakmosaik oder das Necrosisvirus enthielten, ließ sich durch Zusätze beträchtlich herabsetzen (bis um 85%), die aus Pilzen (auf Nährboden gezogen) gewonnen wurden. Die inaktivierende Substanz der Pilze verbindet sich mit den untersuchten Virusarten lose, der Kontakt ist so locker, daß er unter Umständen schon durch Verdünnen des Gemisches rückgängig gemacht werden kann. Vermutlich wird auch die Empfänglichkeit der Pflanze für Virusinfektionen durch die Pilzsubstanz beeinflußt. Geprüft wurden 49 Pilzarten, von ihnen erzeugten 10 inaktivierende Stoffe. *Trichothecium roseum* wurde vorwiegend für die Untersuchungen benutzt. K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Rudnew, D., **Versuche zur Bekämpfung des Schwammspinners.** Agrobiologie, Moskau 1950, H. 2, S. 147—150.

Bei der Anwendung von DDT-Präparaten wurde bis 95,3% Abtötung in den Eichenwäldern der Ukraine (Gebiet Schitomir) erzielt. Die Raupen verschiedenen Alters haben verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen DDT-Präparate. Für Flugzeugbekämpfung empfiehlt der Verfasser DDT-Präparate mit 10—15-prozentigem Gehalt an Wirkstoffen. Gegen Raupen der einzelnen Entwicklungsstadien werden folgende Dosierungen empfohlen:

Gehalt an Wirkstoffen	Dosierung in kg/ha gegen Raupen in der Größe (mm)				
	1	2	3	4	5
5 prozentig	10	15	20	30	40
reineres DDT	0,5	0,75	1	1,5	2

Außer Raupen der Schwammspinner gingen auch andere Schädlinge sowie die nützlichen Insekten, Tachinen und Schlupfwespen, nach der Bestäubung mit DDT ein. Zwecks Schonung der Nutzinsekten wurde eine möglichst rechtzeitige Bestäubung empfohlen. Verbrennungen durch DDT-Stäubemittel und Hexapräparate an grünen Pflanzenteilen und Vergiftungen an Tieren wurden nicht beobachtet.
M. Klemm.

Schulindin, A., **Anfälligkeit der Linse** *(Lens esculenta* Moench.) **gegen Fusariumbefall bei Frühjahrs- und Sommeraussaat.** Agrobiologie, Moskau 1950, H. 2, S. 144—47.

Nach Versuchen in den Jahren 1948—1949 des landwirtschaftlichen Institutes in Stavropol (Nord-Kaukasus) an 9 verschiedenen *Lens*sorten wurde festgestellt, daß bei der Aussaat am 17. 4. und 20. 5. 48 der Befall durch Fusarium bei dem letzten Saattermin im Durchschnitt viermal schwächer war als bei dem ersten. Bei Aussaaten am 11. 5. und 20. 6. 1949 gingen die im Frühjahr gesäten Pflanzen durch Fusariumbefall ein (mit Ausnahme einer Sorte), dagegen zeigten die Sommersaaten nur einen Befall von 9%. Der Verf. nimmt an, daß die Virulenz der Fusariensporen bei 18 und 20 Grad stark abnimmt. Kleinere Samen waren weniger anfällig gegen Fusarium als größere. Die Ernteerträge wurden bei diesen Versuchen nicht berücksichtigt. M. Klemm.

Personalnachrichten

Direktor Dr. Kurt R. Müller, 60 Jahre.

Am 6. August 1950 vollendet Dr. Kurt R. Müller sein 60. Lebensjahr. Als Dresdener verlebte er dort seine Jugendzeit und studierte auch in Dresden und Leipzig Naturwissenschaften. Am 1. April 1921 begann Dr. Müller seine Tätigkeit als Assistent bei der damaligen Versuchsstation für Pflanzenschutz in Halle (S.) der ehemaligen Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen, die, als Vorgängerin des jetzigen Pflanzenschutzamtes Halle (Saale) der Landesregierung Sachsen-Anhalt im Jahre 1889 begründet, das älteste Institut des praktischen Pflanzenschutzdienstes Deutschlands war. In den ersten Jahren seiner Tätigkeit hat Dr. Müller im Kampf gegen die Getreidekrankheiten sich tatkräftig und mit Erfolg für die Einführung der Saatgetreidebeizung in die breite landwirtschaftliche Praxis eingesetzt, im Kampf gegen den Kartoffelkrebs hat er in jenen Jahren in den krebsverseuchten Gebieten die schnelle Umstellung auf den Anbau von krebsfesten Kartoffelsorten erreicht. Mit der Übernahme der Leitung des Pflanzenschutzamtes Halle (S.) im Jahre 1931 ist Dr. Müller unermüdlich unter starker Hintenansetzung seiner Person für den Gedanken des Pflanzenschutzes eingetreten, um den Kampf gegen die vielseitigen Schädlinge des mitteldeutschen Raumes möglichst erfolg-

reich zu führen. Unter seiner organisatorischen Leitung wurden auch in den letzten schwierigen Jahren zahlreiche Großbekämpfungen durchgeführt, so u. a. gegen den Rübenderbrüßler und Liebstöckelrüßler, gegen den Kartoffelkäfer, gegen die Rübenblattwanze, gegen die Zwiebelfliege. Zur Anlage der Fanggräben gegen den Getreidelaufkäfer, gegen den Derbrüßler und gegen den Liebstöckelrüßler ist nach Dr. Müllers Angaben der Fanggrabenpflug von den V.E.B. — Sack — Leipzig konstruiert worden. Als Leiter der Landesstelle für Bisamrattenbekämpfung liegt die Bekämpfung der Bisamratte, dieses Großschädlings unserer Wasserwirtschaft, der Fischerei und der allgemeinen Landeskultur, in seiner bewährten Hand. Als Mitglied des Vorstandes des Landesbundes für Vogelschutz steht er in engem Kontakt mit der biologischen Schädlingsbekämpfung, die ein wesentlicher Faktor im Pflanzenschutzdienst ist. Als Mitglied des Ausschusses für Pflanzenschutz der D.L.G., als Mitglied im Pflanzenschutzmittel-Bewertungsausschuß der B.Z.A. ist sein Wissen als Praktiker stets besonders geschätzt. Trotz all dieser umfangreichen Aufgaben ist Dr. Müller seinen Mitarbeitern stets ein hilfsbereiter Berater und Helfer gewesen; mit seinem Eifer, wie er alle Dinge des Pflanzenschutzes anpackt, ist er uns ein leuchtendes Vorbild als Pflanzenarzt im praktischen Pflanzenschutzdienst. Als wohl einer seiner ältesten Mitarbeiter wünsche ich im Namen aller Arbeitskameraden des Pflanzenschutzamtes Halle (S.) und seiner Außenstellen dem Jubilar, daß er in voller Gesundheit noch lange die Geschicke des Pflanzenschutzes im Land Sachsen-Anhalt in seiner bewährten Art leiten möge.

Dr. Hubert, Pflanzenschutzamt Halle (S.).

Kurt Störmer †

Am 9. Juni 1950 verstarb in Göttingen im Alter von 72 Jahren Dr. Kurt Störmer nach einem erfolgreichen und inhaltsreichen Leben, das in gleichem Maße der Wissenschaft und der Praxis gedient hat. Störmer hatte in seltenem Maße die Fähigkeit zwischen beiden eine vollständige Synthese herzustellen. So war er Phytopathologe, Züchter und Praktiker zugleich. Als Mitarbeiter von Lorenz Hiltner war er bereits in der Biologischen Abteilung des damaligen Reichsgesundheitsamtes tätig. Auch nach seinem Ausscheiden war er mit der Biologischen Reichsanstalt engstens verbunden. Lange Jahre gehörte er als eines der aktivsten Mitglieder dem Beirat der Biologischen Reichsanstalt an und unterstützte ihre Arbeiten nicht nur durch seinen erfahrenen Rat, sondern auch durch erhebliche materielle Hilfe. Sein Hauptarbeitsgebiet war die Kartoffelzüchtung, in der er große Erfolge erringen konnte. Verschiedene Sorten wie Flava, Merkur, Sabina haben auch in der Deutschen Demokratischen Republik eine weite Verbreitung. Seine besondere Aufmerksamkeit galt in den letzten Jahrzehnten der Bekämpfung der Viruskrankheiten der Kartoffel. Seine Verdienste sichern ihm einen Ehrenplatz in der Geschichte der deutschen Kartoffelzüchtung und des Pflanzenschutzes.

Schl.

In der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin wurden nachstehende Wissenschafter neu eingestellt:

Dr. Herta Schmidt, Botanikerin, als Leiterin der Botanischen Dienststelle der Abteilung Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und -geräten,

Dr. Johannes Bärner, Botaniker, als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Landwirtschaftliche Botanik,

Dr. Maria Hopf, Mykologin, als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Landwirtschaftliche Botanik,

Dipl. Landw. Richard Schulz, als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Landwirtschaftliche Botanik;

in der Zweigstelle Aschersleben wurde als wissenschaftlicher Mitarbeiter eingestellt:

Dr. Hans Tielecke, Zoologe.

Anschriftenänderungen.

Die Anschrift der

Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin

lautet jetzt:

(1) Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin,
Zehlendorfer Damm 52.
Tel.: Kleinmachnow 423 und 424.

Die Anschrift des

Deutschen Entomologischen Instituts

lautet jetzt:

(1) Berlin-Friedrichshagen,
Waldowstr. 1.
Tel.: 64 58 43.

Als Sonderheft des
„Nachrichtenblattes für den Deutschen Pflanzenschutzdienst“
erscheint demnächst der

„Bericht über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen der Kulturpflanzen im Bereich der DDR im Jahre 1949“

Herausgeber: Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin. — Verlag: Deutscher Bauernverlag, Berlin NW 7, Reinhardtstraße 14; Fernsprecher: Sammelnummer 42 56 61. Postscheckkonto: 443 44. — Schriftleitung: Prof. Dr. Schlumberger, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Zehlendorfer Damm 52. (Redaktionskommission: Heinks, Hauptabteilungsleiter im Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, Fuchs, Hauptabteilungsleiter im Ministerium für Land- und Forstwirtschaft und Prof. Dr. Hey, Biologische Zentralanstalt.) — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft DM 2.—, Vierteljahresabonnement DM 6.12 einschl. Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Keine Ersatzansprüche bei Störungen durch höhere Gewalt. — Anzeigenverwaltung: Deutscher Bauernverlag, Berlin NW 7, Reinhardtstraße 14, Fernsprecher: 42 56 61. — Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 210. —
Druck: Pilz & Noack, Berlin C 2, Neue Königstr. 70.